

PEDOMAN PEMELIHARAAN KOLEKSI KAYU



Disusun oleh :

Drs. Sunarno Sastroatmodjo

**KEMENTERIAN KEBUDAYAAN DAN PARIWISATA
PROYEK PENGEMBANGAN KEBIJAKAN KEBUDAYAAN**

2002

PEDOMAN PEMELIHARAAN KOLEKSI KAYU



Disusun oleh :
Drs. Sunarno Sastroatmodjo

KEMENTERIAN KEBUDAYAAN DAN PARIWISATA
PROYEK PENGEMBANGAN KEBIJAKAN KEBUDAYAAN

2 0 0 2

copyright
Asisten Deputi Urusan Pengembangan
dan Pemanfaatan 2002

Dewan Redaksi

Penanggung Jawab : Dra. Nies Anggraeni, M.A.
Ketua : Drs. Renalmon Hutahaeen, M.M.
Sekretaris : Dra. Prima Duria
Anggota : Drs. Budi Karyawan S
Drs. Agustiawan
Dra. Lindia Chaerosti
Drs. Rochi Wawolangi D
Titik Umi Kurniawati, S. Sos.

PERPUSTAKAAN	
DIT. TRADISI DITJEN NBSF	
DEPBUDPAR	
NO. INV	: 381
PEROLEHAN	: 50
TGL	: 04-04-2007
SANDI PUSTAKA	: 691.1

KATA PENGANTAR

Asisten Deputi Urusan Pemeliharaan dan Pengembangan, Deputi Bidang Sejarah dan Purbakala, melaksanakan berbagai kegiatan yang menghasilkan kebijakan berupa perangkat peraturan maupun pedoman.

Sehubungan dengan hal tersebut, melalui Proyek Pengembangan Kebijakan Kebudayaan tahun anggaran 2002 menerbitkan buku-buku mengenai ilmu permuseuman, salah satunya adalah buku Pedoman Pemeliharaan Koleksi Kayu.

Kami berharap buku ini dapat dijadikan pegangan dalam mengelola museum dan sebagai bahan informasi yang dapat menambah wawasan bagi masyarakat luas. Kami menyadari bahwa buku ini belum sempurna, karena itu masih perlu masukan dari berbagai pihak untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Harapan kami buku ini dapat menjadi pedoman bagi para pengelola museum serta bermanfaat bagi para pembaca.

Akhir kata kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah menyumbangkan pikiran dan tenaga bagi penerbitan buku ini.

Proyek Pengembangan Kebijakan Kebudayaan
Pemimpin,



Dra. Hardini Sumono
NIP 131129230

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
I. PENDAHULUAN	1
1. Maksud dan Tujuan	1
2. Ruang Lingkup	1
II. KOLEKSI MUSEUM DAN TINDAKAN PEMELIHARAANNYA	1
A. Warisan Budaya dan Alam	1
B. Jenis-jenis Koleksi	2
C. Tindakan Pemeliharaan	2
III. SIFAT-SIFAT KAYU	4
A. SIFAT-SIFAT UMUM	4
B. SIFAT-SIFAT KHUSUS KAYU	5
i. Sifat-sifat Biologis Kayu	5
ii. Sifat-sifat Fisik Kayu	10
iii. Sifat-sifat Mekanik Kayu	15
iv. Sifat-sifat Kimiawi Kayu	18
IV. FAKTOR LUAR YANG MERUSAK KOLEKSI KAYU	20
A. PENYEBAB NON BIOTIK	20
1. Faktor Mikroklimatik	20
2. Faktor Mekanik	22
3. Faktor Kimiawi	22
B. PENYEBAB BIOTIK	22
1. Bakteri Perusak Kayu	23
2. Jamur Penyerang Kayu	23
3. Serangga Perusak Kayu	26
4. Binatang Pengerat dan Pengotor	29

V.	BAHAN YANG DIPERLUKAN UNTUK PEMELIHARAAN	
	KOLEKSI KAYU	29
A.	BAHAN UNTUK RESTORASI	30
1.	Bahan Perekat	30
2.	Bahan Pewarna	33
3.	Bahan Politur	34
4.	Minyak Penggosok	35
B.	BAHAN PENGAWET (<i>PESTISIDA</i>)	36
1.	Bahan Dasar (<i>Pestisida</i>)	37
2.	Unsur (<i>Pestisida</i>)	39
3.	Bahan Aktif (<i>Pestisida</i>)	39
4.	Bentuk Formulasi (<i>Pestisida</i>)	41
5.	Jenis (<i>Pestisida</i>)	43
6.	Pelarut (<i>Pestisida</i>)	45
7.	Proses Bekerjanya Racun (<i>Pestisida</i>)	47
C.	BAHAN PELINDUNG (<i>Coatings</i>)	48
1.	Bahan Pelindung Alami	48
2.	Bahan Pelindung Buatan (<i>sintetis</i>)	48
VI.	PERALATAN YANG DIPERLUKAN UNTUK PEMELIHARAN	
	KOLEKSI KAYU	49
1.	Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	49
2.	Peralatan Pengamatan Jasad Perusak	49
3.	Peralatan Restorasi	49
4.	Peralatan Perawatan	50
5.	Peralatan Pengawetan	50
6.	Peralatan Penyimpanan	50
VII.	DASAR-DASAR DAN TAHAPAN PELAKSANAAN PEMELIHARAAN KOLEKSI KAYU	51

A. PEKERJAAN RESTORASI	51
1. Pengeringan Kayu	51
2. Memilih Kayu Pengganti	52
3. Proses Pengerjaan Terakhir (<i>Finishing</i>)	54
B. PELAKSANAAN PERAWATAN DAN PENGAWETAN	58
1. Anjuran Dalam Memilih (<i>Pestisida</i>)	58
2. Aturan Menggunakan (<i>Pestisida</i>)	59
3. Arahan Untuk (<i>fumigasi</i>) Koleksi Kayu	63
4. Arahan Untuk Perawatan dan Pengawetan Koleksi Kayu	66
5. Arahan Untuk Penyimpanan Koleksi Kayu	72
VIII. PENUTUP	76
A. KESIMPULAN	76
B. SARAN	78
DAFTAR PUSTAKA	84
VADEMEKUM	87

I. PENDAHULUAN

1. Maksud dan Tujuan

a. Maksud

Pedoman Pemeliharaan Koleksi Kayu dimaksudkan sebagai acuan kebijakan yang berupa aturan pelaksanaan, rambu-rambu arahan, contoh-contoh pembanding, nama-nama identitas standar, data-data kualitatif dan kuantitatif, hasil penelitian dan pengembangan, serta alternatif pengerjaan dalam melakukan perawatan, pengawetan, dan penyimpanan koleksi kayu di museum.

b. Tujuan

Pedoman Pemeliharaan Koleksi Kayu ini bertujuan untuk memedomani pelaksanaan pemeliharaan/konservasi koleksi kayu, agar koleksi kayu yang dilakukan konservasi dalam keadaan tetap sehat dan utuh seperti semula, serta lebih awet.

2. Ruang Lingkup

Pedoman Pemeliharaan Koleksi Kayu ini merupakan kebijakan yang mencakup sifat-sifat bahan koleksi kayu, faktor perusak koleksi kayu, bahan dan peralatan untuk konservasi, serta teknik dan metode konservasi koleksi kayu.

II. KOLEKSI MUSEUM DAN TINDAKAN PEMELIHARAANNYA

A. Warisan Budaya dan Alam

Kebudayaan dalam bentuk benda maupun bukan benda dapat diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Benda-benda budaya tersebut

merupakan wujud fisik dari unsur kebudayaan yang meliputi: bahasa, kesenian, organisasi sosial, sistem pengetahuan, sistem peralatan hidup dan teknologi, sistem mata pencaharian, dan sistem religi.

Alam merupakan tempat hidup manusia dan sekaligus sebagai lingkungan manusia menjalani budayanya untuk memenuhi kebutuhan lahiriah dan batiniahnya. Oleh sebab itu warisan keberadaan alam dapat dijadikan bukti berlangsungnya budaya manusia.

Benda warisan budaya maupun benda warisan alam dapat dipindahkan dan disimpan di dalam museum/gedung/rumah. Bila benda-benda tersebut disimpan di dalam museum, maka benda-benda tersebut disebut koleksi museum.

B. Jenis-jenis Koleksi

Atas dasar bahan penyusunannya koleksi museum dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok koleksi organik, kelompok koleksi anorganik, dan kelompok koleksi campuran. Kelompok koleksi organik meliputi jenis-jenis koleksi kayu, kertas, tekstil, kulit, tanduk, tulang, damar, dan sebagainya. Kelompok koleksi anorganik meliputi jenis-jenis koleksi logam, batu, keramik, kaca, dan sebagainya. Kelompok koleksi campuran meliputi benda hasil sintesa bahan (misalnya koleksi foto, koleksi lukisan, dan lain-lain.) serta benda rakitan (misalnya koleksi senjata tradisional, koleksi alat transportasi, koleksi peralatan dapur, koleksi perabotan rumah, koleksi bangunan rumah, dan lain-lain).

C. Tindakan Pemeliharaan

Bila diartikan secara menyeluruh pemeliharaan/konservasi koleksi merupakan segenap pekerjaan yang dilakukan terhadap koleksi baik dengan upaya penyembuhan (*kuratif*) yang dilakukan melalui perawatan (yang meliputi perbaikan (*restorasi*), pengobatan, dan pembersihan), maupun dengan upaya pencegahan (*preventif*) yang dilakukan melalui

pengawetan (*preservasi*) yang meliputi penghambatan, pencegahan, dan perlindungan, serta penyimpanan yang meliputi pengendalian lingkungan koleksi dan pengaturan tata letak koleksi, agar koleksi tetap dalam keadaan baik (bersih, sehat, utuh dan lebih awet).

Tindakan pemeliharaan atau konservasi dapat dilakukan melalui langkah (*kuratif*) maupun langkah (*preventif*). Langkah kuratif juga disebut konservasi (*kuratif*), yaitu semua perlakuan yang dimaksudkan agar koleksi bersih dari hama, penyakit dan/atau kotoran. Langkah (*preventif*) yaitu semua perlakuan yang ditujukan agar koleksi terhindar dari berbagai faktor kerusakan. Atas dasar sasaran yang diperlakukan konservasi benda-benda budaya dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu konservasi aktif dan konservasi pasif. Konservasi aktif yaitu semua perlakuan pemeliharaan yang dikenakan langsung pada koleksi, sedangkan konservasi pasif yaitu semua perlakuan pemeliharaan, khususnya dalam bentuk pengendalian, yang diperlakukan terhadap lingkungan koleksi. Lingkungan koleksi terdiri dari lingkungan biotik yang meliputi (*mikroorganisme*), (*insekta*), hewan pengerat, dan manusia, serta lingkungan abiotik yang meliputi (*mikroklimatik*), air, dan polusi udara.

Teknik, cara, dan metode pengerjaan/perlakuan yang dikenakan terhadap kelompok koleksi organik, sedikit berbeda dengan yang dikenakan terhadap kelompok koleksi anorganik. Perbedaan tersebut terutama pada teknik perawatan, khususnya perlakuan (*fumigasi*) yang dikenakan pada kelompok koleksi organik dan kelompok koleksi campuran serta pada cara penyimpanan, khususnya metode pengendalian yang diterapkan untuk lingkungan biotik dari kelompok koleksi organik dan kelompok jenis koleksi campuran. Metode pengendalian lingkungan biotik, dilakukan dengan perlakuan pencegahan dan pembasmian terhadap hama dan penyakit biologis, misalnya: (*mikroorganisme*), serangga, tikus, dan lain-lain.

III. SIFAT-SIFAT KAYU

Kayu merupakan bahan yang sudah sangat lama digunakan oleh manusia dalam menjalani peradabannya. Beribu tahun yang lalu, ketika hutan lebat menutupi bumi, orang-orang primitif menggunakan kayu untuk bahan bakar dan perkakas. Karena kayu merupakan bahan alami, maka akan kembali ke daur ulang alami setelah difungsikan, yang terurai menjadi unsur-unsur dasarnya. Sehingga sangat sedikit bukti awal penggunaan kayu yang dapat bertahan. Walaupun ada sejumlah artefak yang berupa anak panah, lembing, dan perkakas yang berumur 300.000 tahun, pernah ditemukan di daerah rawa-rawa.

Setelah periode prasejarah dan periode berikutnya kayu tidak hanya digunakan untuk bahan bangunan, tetapi juga sebagai bahan dasar dalam bentuk arang yang digunakan dalam pembuatan besi ter untuk mengawetkan dan melapisi lambung kapal. Selain itu abu kalium juga dapat digunakan dalam pembuatan gelas dan pemucat kain katun.

Bahan kayu mempunyai sifat-sifat umum dan sifat-sifat khusus. Yang dimaksud sifat umum yaitu sifat-sifat yang dimiliki bila ditinjau secara umum. Sedangkan yang dimaksud sifat khusus yaitu sifat-sifat yang dimiliki kayu, bila ditinjau secara khusus, misalnya sifat fisik kayu, sifat mekanik kayu, dan sifat kimiawi kayu, serta sifat biologis kayu. Sifat-sifat ini menjadi faktor dalam atau faktor bawaan, bila dikaitkan dengan koleksi kayu.

A. SIFAT-SIFAT UMUM KAYU

Bila ditinjau secara umum, kayu memiliki sifat-sifat umum sebagai berikut:

- a. Kayu tersusun dari bekas jaringan-jaringan yang terbentuk dari sel-sel, yang terdiri dari (*selulosa*), (*hemiselulosa*), (*lignin*), bahan (*ekstraksi*), dan bahan (*anorganik*);
- b. Kayu merupakan bahan yang bersifat isotropik, yaitu terdapat

perbedaan kualitatif sifat mekanik, fisik, dan kimiawi, karena struktur, bentuk, ukuran, dan letak sel-sel pada setiap bagian kayu yang berbeda;

- c. Kayu merupakan bahan yang bersifat *higroskopik*, yaitu dapat menyerap lembab udara sampai tingkat kejenuhan tertentu;
- d. Kayu dapat diserang jasad perusak kayu yang berupa binatang pengerat (misalnya tikus), serangga, *algae*, jamur, dan bakteri;
- e. Kayu dapat terbakar terutama bila dalam keadaan kering.

B. SIFAT-SIFAT KHUSUS KAYU

Selain memiliki sifat-sifat umum, kayu juga memiliki sifat-sifat khusus. Sifat-sifat khusus kayu tersebut meliputi: sifat biologis, sifat fisis, sifat mekanik, dan sifat kimiawi.

i. SIFAT-SIFAT BIOLOGIS KAYU

Pohon yang masih hidup tumbuh melalui pembelahan sel-selnya dan pertumbuhannya sangat tergantung pada iklim. Kebanyakan sel berkembang menjadi berbagai sel permanen dan hanya sedikit yang bertahan sebagai sel yang tumbuh dan mampu membelah. Pertumbuhan pohon selalu terus-menerus meskipun ia menjadi lambat karena umur. Pertumbuhan pohon pada waktu hidup sangat menentukan kualitas kayu yang dibuat barang atau benda kebutuhan manusia.

1. Jaringan Kayu

Arah pertumbuhan serat-serat kayu bila dibandingkan dengan sumbu memanjang pohon disebut jaringan kayu. Serat-serat tersebut tidak selalu tumbuh sejajar dengan sumbu pohon, oleh karena itu mereka nampak sebagai pola-pola yang berbeda pada bekas gergajian. Pola-pola tersebut dapat bertipe lurus, tidak teratur, atau menunjukkan adanya reaksi tertentu.

a. Jaringan yang lurus

Serat-serat pohon pada umumnya sejajar dengan sumbu memanjangnya, sehingga menghasilkan kayu yang kuat dan mudah dikerjakan. Biasanya kayu dengan jaringan lurus mempunyai pola jaringan yang kurang indah.

b. Jaringan yang tidak teratur

Serat-serat kayu dapat berposisi tidak sejajar dengan sumbu memanjang pohon, tetapi berkelok-kelok tidak beraturan. Jaringan yang tidak beraturan tampak jelas terutama pada batang pohon yang bercabang menjadi dua dahan besar, atau pada mata kayu yang membengkak pada sebatang pohon. Kayu dengan tipe jaringan tidak teratur dapat memberi pola jaringan yang sangat menarik.

c. Jaringan kayu reaksi

Bila pohon terganggu dari keadaan keseimbangan aslinya dalam ruang hidupnya misalnya oleh angin atau tanah longsor, maka pohon membentuk jaringan khusus yang disebut jaringan kayu reaksi. Jaringan kayu semacam ini terbentuk untuk memulihkan batang atau cabang yang terdesak kepada keadaan aslinya.

Pada kayu keras jaringan kayu tarik dibentuk pada bagian atas dari batang yang miring. Kayu mengerut bila batang dibelokkan ke atas dengan cara memaksa.

Jaringan kayu tekan dapat mendorong batang atau cabang ke atas, sedangkan kayu tarik dapat menarik batang ke atas. Jaringan kayu tekan lebih berat, lebih keras, dan lebih rapat dibandingkan kayu biasa. Jaringan kayu tarik lebih sedikit bedanya daripada jaringan kayu tekan. Kandungan *selulosa* jaringan kayu tarik lebih tinggi dan kandungan *lignin* lebih

rendah daripada kayu normal. Jaringan kayu reaksi sangat menentukan kualitas kayu.

2. Struktur Mikroskopi Sel-sel Kayu

a. Bentuk dan fungsi sel

Jaringan kayu tersusun atas sel-sel yang memanjang, kebanyakan pada arah memanjang (*longitudinal*) batang. Sel-sel tersebut dihubungkan satu dengan lainnya melalui jendela-jendela sel, yang disebut *noktah*. Sel-sel ini memiliki bentuk bervariasi tergantung pada fungsinya yang memberikan kekuatan mekanik yang diperlukan oleh pohon, serta dapat melakukan fungsi pengangkutan cairan maupun penyimpanan persediaan makanan cadangan.

b. Macam-macam Sel

Sel-sel kayu dapat dibedakan menjadi sel-sel *prosenkim* dan *parenkim*. Sel *prosenkim* berbentuk memanjang dan sempit ke arah ujung. Sedangkan sel-sel *parenkim* berbentuk persegi atau bulat dengan ukuran pendek. Atas dasar fungsinya sel-sel dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu: sel-sel pengangkut, sel-sel penguat, dan sel-sel penyimpan. Sel-sel pengangkut dan penguat merupakan sel-sel mati dengan banyak rongga yang berisi air dan udara. Sel-sel penyimpan menyimpan bahan makanan, yang merupakan sel-sel *parenkim* yang berdinding tipis.

3. Jenis-jenis Kayu

Atas dasar ada atau tidaknya pori-pori yang merupakan sel pembuluh atau sel pori dalam kayu, merupakan petunjuk untuk menggolongkan kayu ke dalam jenis kayu lunak atau kayu keras. Sel-sel pori merupakan pipa-pipa panjang yang arahnya memanjang sejajar dengan sumbu batang pohon.

a. Kayu lunak

Pada jenis kayu lunak tidak dijumpai sel pori. Jenis kayu lunak meliputi kayu yang berasal dari kelompok pohon berdaun dengan bentuk jarum yang selalu hijau dan berbiji terbuka.

b. Kayu keras

Pada jenis kayu keras terdapat sel pembuluh atau sel pori. Jenis kayu keras meliputi kayu yang berasal dari kelompok pohon berdaun lebar yang dapat mengalami musim rontok dan berbiji tertutup.

4. Bagian-bagian Kayu

Mengetahui permasalahan tentang kayu tidak hanya setelah dalam bentuk siap dikerjakan, siap untuk mengganti, atau ketika akan dilakukan pemeliharaan. Akan tetapi dimulai dari semenjak masih berdiri sebagai pohon, kemudian sewaktu ditebang, diubah bentuknya, dan dikeringkan. Hal-hal tersebut dapat menjadikan faktor bawaan atau bahkan menjadi faktor dalam dari kayu, yang mengakibatkan sifat-sifat dan kualitas pada masing-masing individu kayu berbeda.

Berikut beberapa istilah yang sering digunakan dalam pembicaraan mengenai kayu atau pohon, yang dapat menggambarkan *anatomi* susunan dalam dari pohon. Susunan dalam tersebut meliputi hati kayu, kayu inti, kayu gubal, kayu teras, dan lain-lain.

a. Hati kayu

Hati kayu berada ditengah-tengah batang dan cabang pohon. Pada mulanya merupakan pohon muda, selanjutnya menjadi pusat dari pohon yang tumbuh terus. Hati kayu merupakan

suatu kumpulan dari sel-sel yang sudah mati, yang kurang bagus bila dimanfaatkan untuk restorasi atau renovasi.

b. Kayu inti

Kayu inti merupakan bagian pohon yang paling banyak digunakan dalam berbagai konstruksi kayu. Cairan tidak dapat mengalir kedalam kayu inti apabila sel-selnya sudah mengeras. Kayu inti berfungsi selaku pendukung bagi sebatang pohon. Apabila sel-selnya sudah mengeras dan tidak lagi mengandung cairan, bagian pohon ini tidak mudah diganggu serangga dan tidak mudah membusuk. Pada umumnya bagian kayu inti dari sebatang pohon mempunyai warna lebih gelap dan lebih menarik dari pada kayu gubal.

c. Kayu gubal

Kayu gubal merupakan bagian dari pohon yang mengitari kayu inti. Sel-sel gubal meneruskan air dan garam-garam mineral kepada dahan-dahan dan selanjutnya kepada daun-daun, untuk diubah menjadi makanan bagi pohon. Kayu gubal tidak begitu bagus untuk restorasi dan renovasi, dikarenakan adanya zat-zat pati dalam sel-selnya. Keberadaan zat-zat tersebut membuat ia mudah diserang serangga. Bagian kayu yang terletak dekat kambium merupakan sel hidup dan berfungsi sebagai tempat menyimpan dan jalur makanan bagi tumbuhan, oleh karena itu kayu gubal disukai oleh jasad perusak kayu.

d. Kayu teras

Kayu bagian dalam batang kebanyakan pohon pada umur tertentu berubah menjadi kayu teras, yang keseluruhan sel-selnya menjadi mati sesuai dengan umur pertumbuhan pohon. Sel-sel *parenkim* yang mati menyisakan endapan-endapan

senyawa organik seperti *resin*, minyak *esensial*, senyawa-senyawa *fenol*, *pigmen*, dan sebagainya. Endapan senyawa organik tersebut dapat mencegah serangan jasad perusak kayu.

e. Jari-jari empulur

Jari-jari empulur berfungsi untuk menyampaikan makanan dari kulit dalam ke bagian-bagian dalam dari pohon. Jari-jari empulur mempunyai ukuran yang berbeda pada pohon-pohon yang berlainan. Dapat terlihat pola yang indah pada potongan kayunya.

i. Lingkaran Tahun

Lingkaran tahun merupakan pola hasil pertumbuhan batang dari tahun ke tahun. Perbedaan kepadatan sel-sel dalam pertumbuhan satu tahun nampak sangat jelas pada pohon-pohon tertentu. Pohon-pohon yang tumbuh di daerah tropis menjalani pertumbuhan yang merata sepanjang tahun, dengan demikian gelang-gelang tahunnya nampak tidak jelas.

Umur pohon dapat dihitung dari jumlah lingkaran pertumbuhan pada pangkal batang. Karena pergantian dari musim basah ke musim kering dapat menghasilkan pola lingkaran-lingkaran pertumbuhan. Lebar lingkaran-lingkaran tahun sangat bervariasi, tergantung pada jenis pohon serta keadaan pertumbuhan.

ii. SIFAT-SIFAT FISIK KAYU

Bila ditinjau secara fisik, kayu mempunyai sifat-sifat yang menjadikan kayu sangat spesifik. Beberapa sifat fisik tersebut antara lain: berat jenis, kekerasan, ketahanan, warna, tekstur, kesan raba, nilai dekoratif, bau, dan lain-lain.

a. Berat Jenis Kayu

Berat sesuatu jenis kayu tergantung dari jumlah zat kayu yang tersusun rongga-rongga sel atau jumlah pori-pori, kadar air yang terkandung dan zat-zat ekstraktif didalamnya. Kayu memiliki berat jenis berkisar antara 0,20 – 1,28, semakin tinggi berat jenis kayu biasanya semakin kuat kayunya. Kelas kayu sangat berat (BJ-nya lebih besar dari 0,90) contohnya kayu giam dan kayu balau, kelas kayu berat (BJ = 0,75 – 0,90) contohnya kayu kulim, kelas kayu agak berat (BJ = 0,60 – 0,75) contohnya kayu bintangur, dan kelas kayu ringan (BJ-nya lebih kecil dari 0,60) contohnya kayu pinus dan kayu balsa.

b. Kekerasan Kayu

Kayu memiliki kekerasan yang sebanding dengan beratnya semakin berat bobot kayu maka semakin keras kayunya. Kelas kayu sangat keras contohnya kayu balau dan kayu giam, kelas kayu keras contohnya kayu kulim dan kayu pilang, kelas kayu berkekerasan sedang contohnya kayu mahoni dan kayu meranti, kelas kayu lunak contohnya kayu pinus dan kayu balsa.

c. Ketahanan Terhadap Jasad Perusak Kayu

Kayu memiliki sifat keawetan alami yaitu ketahanan kayu terhadap serangan dari unsur-unsur perusak kayu, antara lain rayap, bubuk kayu, dan jamur. Ketahanan kayu disebabkan oleh adanya bahan ekstraktif bersifat sebagai racun terhadap jasad perusak kayu, sehingga jasad-jasad tersebut tidak sampai tinggal di dalam kayu dan merusaknya. Sebagai contoh kayu-kayu cendana mengandung minyak *esensial*, jati mengandung *tectoquinon*, ulin mengandung *silika*. Sehingga jenis kayu ini mempunyai keawetan secara alami. Oleh karena itu kayu teras lebih awet dibanding kayu gubal, karena kayu teras banyak

bahan ekstraktif dan sebaliknya kayu gubal banyak menyimpan cadangan makanan yang disenangi jasad perusak.

d. Sifat *Higroskopik* Kayu

Kayu mempunyai sifat *higroskopik*, yaitu dapat menyerap atau melepaskan air atau kelembaban. Suatu petunjuk, bahwa kelembaban kayu sangat dipengaruhi oleh kelembaban dan suhu udara pada suatu saat. Makin lembab udara disekitarnya akan makin tinggi pula kelembaban kayu hingga tercapai keseimbangan dengan lingkungannya. Kandungan air pada kayu dinamakan kandungan air keseimbangan ($EMC = \text{Equilibrium Moisture Content}$). Dengan masuknya air ke dalam kayu, maka berat kayu akan bertambah. Selanjutnya masuk keluarnya air kayu menyebabkan kayu itu basah atau kering. Akibatnya kayu itu akan mengembang atau menyusut.

e. Daya Tahan Bakar Kayu

Proses terbakarnya kayu sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik, kimia dan anatomi kayu. Umumnya jenis-jenis kayu yang ringan dan/atau terdapat kandungan damar yang banyak, dapat mempercepat proses pembakaran kayu. Dengan adanya sifat-sifat ini, maka jenis kayu dapat digolongkan ke dalam kelas daya tahan bakar kecil misalnya kayu-kayu balsa, sengon, pinus, serta kelas daya tahan bakar besar misalnya kayu ulin.

f. Tekstur Kayu

Tekstur ialah ukuran relatif sel-sel kayu sedangkan yang dimaksud dengan sel kayu adalah serat-serat kayu. Sehingga dapat dikatakan bahwa tekstur ialah ukuran relatif serat-serat kayu. Berdasarkan teksturnya, jenis kayu digolongkan ke dalam:

- (a) Kayu bertekstur halus, contohnya kayu-kayu giam, lara, kulim;

- (b) Kayu bertekstur sedang, contohnya kayu-kayu jati, sonokeling;
- (c) Kayu bertekstur kasar, contohnya kayu-kayu kempas, meranti.

g. Serat Kayu

Serat kayu menunjukkan arah umum sel-sel kayu di dalam kayu terhadap sumbu batang pohon asal. Arah serat dapat ditentukan oleh arah alur-alur yang terdapat pada permukaan kayu. Kayu dikatakan berserat lurus, jika arah sel-sel kayunya sejajar dengan sumbu batang. Jika arah sel-sel itu menyimpang atau membentuk sudut terhadap sumbu panjang batang, dikatakan kayu berserat mencong. Serat mencong dapat dibagi lagi menjadi:

- (a) Serat berpadu, bila batang kayu terdiri dari lapisan-lapisan yang berselang-seling, menyimpang ke kiri kemudian ke kanan terhadap sumbu batang, contohnya kayu-kayu kulim, renghas, kapur;
- (b) Serat berombak, serat-serat kayu yang membentuk gambaran berombak, contohnya kayu-kayu renghas, merbau;
- (c) Serat terpilin, serat-serat kayu yang membuat gambaran terpilin (putiran), seolah-olah batang kayu dipilin mengelilingi sumbu, contohnya kayu-kayu bintangur, kapur, damar dan lain-lain;
- (d) Serat diagonal, yaitu serat yang terdapat pada potongan kayu atau papan, yang digergaji sedemikian rupa sehingga tepinya tidak sejajar arah sumbu, tetapi membentuk sudut dengan sumbu.

h. Nilai Dekoratif Kayu

Pada umumnya menyangkut jenis-jenis kayu yang akan dibuat untuk tujuan tertentu yang hanya mementingkan nilai keindahan

tertentu pada kayu tersebut. Nilai dekoratif sesuatu jenis kayu tergantung dari penyebaran warna, arah serat kayu, tekstur, dan pemunculan tiap-tiap tumbuh bersama-sama muncul dalam pola atau bentuk tertentu. Pola gambar inilah yang membuat sesuatu jenis kayu yang memilikinya mempunyai suatu nilai dekoratif. Kayu-kayu yang memiliki nilai dekoratif antara lain : sonokeling, sonokembang, renghas, dan eboni.

i. Kesan Raba Kayu

Kesan raba jenis kayu adalah kesan yang diperoleh pada saat kita meraba permukaan kayu tersebut. Ada kayu bila diraba memberi kesan kasar, halus, licin, dingin dan sebagainya. Kesan raba yang berbeda-beda itu untuk tiap-tiap jenis kayu tergantung dari tekstur kayu, besar kecilnya air yang terkandung, dan kadar zat ekstraktif didalam kayu. Kesan raba ialah licin, apabila tekstur kayunya halus dan permukaannya mengandung lilin. Sebaliknya apabila keadaan tekstur kayunya kasar. Kesan raba dingin ada pada kayu bertekstur halus dan berat jenisnya tinggi, sebaliknya terasa panas bila teksturnya kasar dan berat jenisnya rendah. Jati memberi kesan agak berlemak atau berlilin kalau diraba, sedangkan kayu renghas memberi kesan gatal pada kulit (alergi).

j. Warna Kayu

Ada beraneka macam warna kayu antara lain warna kuning, keputih-putihan, coklat muda, coklat tua, kehitam-hitaman, kemerah-merahan dan lain sebagainya. Hal ini disebabkan oleh zat-zat pengisi warna dalam kayu yang berbeda-beda. Warna kayu dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor: tempat didalam batang, umur pohon, kelembaban udara. Kayu teras umumnya memiliki warna yang lebih jelas atau lebih gelap dari pada warna bagian kayu

yang ada di sebelah luar kayu teras, yaitu kayu gubal. Kayu pohon yang lebih tua dapat lebih gelap dari kayu pohon yang lebih muda dari jenis yang sama. Kayu yang kering berbeda pula warnanya dari kayu yang basah. Kayu yang dipakai adalah warna kayu terasnya. Pada umumnya warna sesuatu jenis kayu bukanlah warna yang murni, tetapi warna campuran beberapa jenis warna. Kadangkala terdapat satu warna menyolok dengan kombinasi warna-warna lain yang sukar dipisahkan. Sebagai contoh untuk kayu yang berwarna putih adalah kayu jelutung, sedangkan yang berwarna merah adalah kayu kempas dan kayu renghas.

k. Bau dan Rasa Kayu

Bau dan rasa kayu mudah hilang bila kayu itu lama tersimpan di udara luar. Untuk mengetahui bau dan rasa kayu perlu dilakukan pemotongan atau sayatan baru pada kayu atau dengan membasahi kayu tersebut. Sebab ada jenis-jenis kayu yang mempunyai bau yang dapat digambarkan sesuai dengan bau yang umum dikenal. Untuk menyatakan bau kayu yang dihadapi, seringkali kita gunakan bau sesuatu benda yang umum dikenal, misalnya: bau bawang putih (kayu kulim), bau keasam-asaman (kayu ulin), bau zat penyamak (kayu jati), bau kamper (misalnya kayu kapur) dan lain sebagainya. Kesan rasa dan bau tidak jauh berbeda. Adanya persamaan di antara kesan bau dan rasa disebabkan oleh adanya hubungan erat yang terdapat pada indera pembau dan indera perasa kita.

iii. SIFAT-SIFAT MEKANIK KAYU

Sifat mekanik adalah kekuatan kayu itu sendiri, yaitu yang merupakan kemampuan kayu untuk menahan muatan dari luar. Muatan dari luar ialah gaya-gaya di luar benda yang mempunyai

kecenderungan untuk mengubah bentuk dan besarnya benda. Kekuatan kayu memegang peranan penting dalam penggunaan kayu untuk bangunan rumah, perkakas, dan benda lainnya termasuk koleksi museum. Pada hakekatnya hampir pada semua penggunaan kayu, dibutuhkan persyaratan kekuatan. Sifat mekanik kayu dapat dibedakan menjadi beberapa macam kekuatan, yakni sebagai berikut.

a. Keteguhan Tarik Kayu

Keteguhan tarik suatu jenis kayu ialah kekuatan kayu untuk menahan gaya-gaya yang berusaha menarik kayu itu. Kekuatan tarik terbesar pada kayu sejajar arah serat. Kekuatan tarik tegak lurus arah serat lebih kecil dari pada kekuatan tarik sejajar arah serat.

Keteguhan tarik ini mempunyai hubungan dengan ketahanan kayu terhadap pembelahan. Bila benda atau koleksi yang terbuat dari kayu memiliki keteguhan tarik yang tinggi, maka benda tersebut tidak mudah mengalami cacat belah karena faktor fisik dan mekanik.

b. Kekuatan Kayu

Kekuatan kayu ialah keteguhan tekanan kayu untuk menahan muatan jika terhadap kayu tersebut dikenai muatan tertentu. Keteguhan tekan kayu dapat dibedakan menjadi 2 macam keteguhan tekan, yaitu keteguhan tekan tegak lurus arah serat dan keteguhan tekan sejajar arah serat. Keteguhan tekan tegak lurus serat menentukan ketahanan kayu terhadap beban.

Keteguhan tekan kayu mempunyai hubungan juga dengan kekerasan kayu dan keteguhan geser. Keteguhan tekan tegak lurus arah serat pada semua kayu lebih kecil daripada keteguhan tekan sejajar arah serat.

c. Kelenturan Kayu

Kelenturan kayu ialah keteguhan lentur kayu untuk menahan gaya-gaya yang berusaha melengkungkan kayu, atau untuk menahan beban-beban mati maupun hidup selain beban pukulan. Keteguhan lentur kayu dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu keteguhan lentur statik dan keteguhan lentur pukul. Keteguhan lentur statis merupakan kekuatan kayu untuk menahan gaya yang mengenainya secara terus-menerus. Keteguhan lentur pukul merupakan kekuatan kayu untuk menahan gaya yang mendadak, misalnya pukulan.

Keteguhan lentur kayu sering disebut juga kekakuan kayu. Kekakuan kayu merupakan suatu ukuran kekuatan untuk menahan pelengkungan. Kekakuan tersebut dinyatakan dengan istilah “modulus elastisitas” yang dapat dihitung dari pengujian-pengujian keteguhan lengkung statik.

d. Keuletan Kayu

Sifat keuletan kayu untuk menyatakan kekuatan kayu menahan gaya-gaya yang berusaha membelah kayu. Keuletan (keteguhan belah) rendah sangat baik untuk pembuatan sirap. Keteguhan belah yang tinggi sangat baik untuk pembuatan ukiran dan patung. Sebagai contoh: kayu ulin baik untuk pembuatan sirap, kayu sawo baik untuk pembuatan patung atau popor senjata dan lain sebagainya. Perlu diketahui bahwa kebanyakan kayu lebih mudah terbelah sepanjang jari-jari (arah radial) dibandingkan pada arah sejajar lingkaran tahun (*tangensial*).

Keteguhan belah kayu sering juga disebut keuletan kayu. Dengan arti bahwa kayu yang sukar dibelah, dapat dikatakan ulet. Ada pengertian bahwa kayu yang ulet adalah kayu yang tidak akan patah sebelum bentuknya berubah, karena beban-

beban yang sama atau mendekati keteguhan maksimumnya. Dalam uraian ini keuletan kayu diartikan sebagai kemampuan kayu untuk menahan kejutan atau tegangan yang berulang-ulang yang melampaui batas proporsional. Sifat keuletan kayu merupakan faktor yang penting dalam pembuatan peralatan.

iv. SIFAT-SIFAT KIMIAWI KAYU

Sel kayu terdiri atas *selulosa*, *hemiselulosa*, dan *lignin*. Komponen kimia di dalam kayu mempunyai arti yang penting karena menentukan kegunaan jenis kayu. Dengan mengetahui kandungan kimia di dalam kayu kita dapat membedakan jenis-jenis kayu. Susunan kimia kayu digunakan sebagai pengenalan ketahanan kayu terhadap serangan mahluk perusak kayu. Selain itu dapat pula menentukan pengerjaan dan pengolahan kayu, sehingga didapatkan hasil yang maksimal.

Pada umumnya komponen kimia kayu terdiri dari 3 senyawa yaitu:

- senyawa karbohidrat, yang terdiri dari *selulosa* dan *hemiselulosa*;
- senyawa non-karbohidrat, yang terdiri dari *lignin*;
- senyawa bahan ekstraktif, yang diendapkan di dalam kayu selama proses pertumbuhan.

Penyebaran komponen kimia tersebut dalam dinding sel atau jaringan kayu tidak merata. Kadar selulosa dan hemiselulosa banyak terdapat dalam dinding sekunder. Sedangkan lignin banyak terdapat dalam dinding primer dan lamela tengah. Bahan ekstraktif terdapat diluar dinding sel kayu. Komponen kimia kayu sangat bervariasi, yang dipengaruhi oleh faktor tempat, tumbuh, iklim dan letaknya di dalam batang atau cabang.

a. *Selulosa*

Selulosa merupakan bahan yang digunakan untuk membangun

dinding-dinding sel. Bahan dasar *selulosa* ialah *glukosa*, yang disambung menjadi molekul-molekul besar, panjang dan berbentuk rantai. *Selulosa* merupakan bahan dasar yang digunakan di dalam industri-industri, misalnya pabrik kertas, pabrik sutera tiruan, dan lain sebagainya.

b. *Hemiselulosa*

Selain *selulosa*, kayu masih mengandung *hemiselulosa*, semacam *selulosa* berupa persenyawaan dengan molekul-molekul besar yang berupa karbohidrat. Senyawa ini sebagai bahan pembangun dinding sel serta sebagai bahan cadangan.

c. *Lignin*

Lignin merupakan molekul yang bukan karbohidrat. Dinding sel tersusun oleh *selulosa* dan *lignin*. Kedua molekul ini merupakan suatu kesatuan yang erat, yang menyebabkan dinding sel menjadi kuat menyerupai beton bertulang. Seolah *selulosa* sebagai batang-batang besinya, sedangkan *lignin* sebagai semen betonnya. Kadar *lignin* dalam kayu gubal lebih tinggi bila dibandingkan di dalam kayu teras, sedangkan kadar *selulosa* terjadi sebaliknya.

d. Bahan Ekstraktif

Bahan ekstraktif terdiri dari minyak-minyakan, resin, lilin, lemak, tanin, gula, pati dan zat warna. Bahan ekstraktif tidak merupakan bagian struktur dinding sel, tetapi terdapat dalam rongga sel. Bahan ekstraktif mudah larut dalam berbagai pelarut seperti: eter, alkohol, bensin dan air. Jumlah bahan ekstraktif adalah 3 – 8% dari berat kayu kering. Zat ekstraktif memiliki arti yang penting dalam kayu karena:

- dapat mempengaruhi sifat keawetan, warna, bau, dan rasa kayu;

- dapat digunakan untuk mengenal jenis kayu;
- dapat digunakan sebagai bahan industri;
- dapat menyulitkan dalam pengerjaan dan mengakibatkan kerusakan pada alat-alat pertukangan.

e. Unsur-unsur Mineral

Di samping terdapat senyawa-senyawa organik, di dalam kayu juga terdapat senyawa-senyawa anorganik, sehingga pada waktu pohon masih hidup dapat melakukan metabolisme. Bila kayu dibakar senyawa-senyawa anorganik tersebut berupa abu. Kadar zat ini bervariasi antara 0,2 – 1% dari berat kayu.

IV. FAKTOR LUAR YANG MERUSAK KOLEKSI KAYU

Keawetan bahan dari kayu dikatakan rendah bila tidak sesuai dengan kelas awet kayu yang telah diketahui. Untuk itu perlu diketahui faktor penyebab kerusakan atau ketidakawetannya. Adapun faktor penyebab kerusakan koleksi yang terbuat dari bahan kayu dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu penyebab nonbiotik dan penyebab biotik.

A. PENYEBAB NONBIOTIK

Faktor nonbiotik berupa pengaruh yang disebabkan oleh unsur pengaruh alam dan keadaan alam itu sendiri. Faktor non-biotik terdiri dari faktor fisik, faktor mekanik, dan faktor kimia.

1. Faktor Mikroklimatik

Faktor fisik atau mikroklimatik merupakan keadaan atau sifat lingkungan fisik/iklim di dalam museum yang mampu merusak komponen kayu sehingga umur koleksi menjadi pendek. Yang

termasuk faktor fisik antara lain adalah: suhu udara, kelembaban udara, cahaya matahari dan cahaya buatan, polusi udara, air hujan, api dan bencana alam lainnya, dan sebagainya. Semua yang termasuk faktor fisik tersebut mempercepat kerusakan kayu bila tidak dilakukan pengendalian. Misalnya bila koleksi kayu tersebut terus-menerus terkena sinar matahari maka akan terjadi kerusakan.

a. Suhu udara

Suhu di dalam museum dapat meningkat (tinggi) sehingga mengakibatkan koleksi mengembang. Sebaliknya bila suhu di dalam museum menurun (rendah) akan mengakibatkan koleksi menjadi mengkerut. Bila suhu udara naik turun (tidak stabil) atau mengalami fluktuasi, koleksi akan mengembang-mengkerut. Sehingga bila lingkungan dalam keadaan seperti tersebut di atas, maka koleksi kayu akan menjadi retak.

b. Kelembaban udara

Kelembaban udara sangat mempengaruhi koleksi kayu, bila keadaan kelembaban udara terlalu tinggi maka koloni jamur akan mudah hidup, sebaliknya bila kelembaban udara terlalu rendah maka koleksi akan menjadi terlalu kering sehingga menyebabkan keretakan.

c. Pencahayaan

Ada dua sumber cahaya yang digunakan untuk menerangi ruangan-ruangan museum, yaitu sumber cahaya alami (Matahari) dan sumber cahaya buatan (lampu). Keduanya terdapat unsur-unsur cahaya yang dapat merusak koleksi kayu, baik secara langsung atau secara tidak langsung. Sinar *ultraviolet* yang terdapat pada cahaya dapat merusak koleksi melalui proses foto kimiawi. Sedangkan sinar inframerah yang terdapat dalam cahaya dapat merusakkan koleksi kayu melalui proses pemanasan yang terjadi.

2. Faktor Mekanik

Faktor mekanik dapat ditimbulkan karena proses alam atau akibat tindakan manusia. Yang termasuk faktor mekanik antara lain: benturan, pukulan, gesekan, jatuh, dan lain sebagainya yang diakibatkan oleh kesalahan penanganan. Kesalahan penanganan terhadap koleksi kayu dapat mengakibatkan rusaknya koleksi tersebut. Kesalahan dapat diakibatkan oleh kecerobohan, kekhilafan, kelalaian, kealpaan, atau yang sejenisnya yang dilakukan dalam proses perawatan, pengawetan, dan penyimpanan.

3. Faktor Kimiawi

Faktor kimia juga mempunyai pengaruh besar terhadap umur koleksi kayu. Faktor ini bekerja mempengaruhi unsur kimia yang membentuk komponen seperti *selulosa*, *lignin* dan *hemiselulosa*. Unsur kimia perusak kayu antara lain: pengaruh garam, pengaruh asam dan basa, terutama yang diakibatkan oleh kesalahan dalam proses perawatan dan pengawetan, atau lingkungan koleksi maupun bahan koleksi pada waktu-waktu sebelumnya.

Polusi udara dapat memperburuk atau merusak koleksi kayu, baik secara langsung maupun tidak langsung. Polusi udara dapat berupa debu anorganik maupun organik termasuk spora jamur dan bakteri. Polusi air dapat terjadi melalui resapan air laut atau lingkungan tercemar lainnya, kemudian mencapai koleksi bila koleksi diletakkan di lantai atau bersinggungan di tembok museum.

B. PENYEBAB BIOTIK

Mahluk hidup dapat merusak koleksi kayu yang terbuat dari beraneka jenis kayu. Kebanyakan serangan jasad perusak ini sangat cepat menurunkan nilai keawetan dan umur koleksi kayu. Ada jenis yang

langsung memakan komponen kayu, ada juga melalui proses pelapukan kayu, atau mengubah susunan kimia kayu. Tetapi ada pula yang hanya merusak kayu dengan mengubah warna menjadi bernoda coklat atau kebiru-biruan. Jenis-jenis serangga sering melubangi kayu untuk memakan *selulosa* dan selanjutnya menjadikan tempat bersarang. Adapun jenis-jenis perusak kayu makhluk hidup antara lain terdiri dari: jenis-jenis jamur (*Fungi*), jenis-jenis serangga (*Insekta*), jenis-jenis binatang pengerat (*Rodentia*), kelelawar, dan burung.

1. Bakteri Perusak Kayu

Bakteri perusak kayu dapat hidup dengan sisa protein di dalam sel *parenkim* dan melarutkan selaput selaput noktah, serta dapat mengubah *polisakarida* dan *lignin* pada dinding sel. Serangan bakteri pada dinding-dinding sel kayu berlangsung sangat lambat bila dibandingkan dengan serangan jamur. Pembiakan awal biasanya terjadi pada sel-sel *parenkim*. Pembiakan dalam rongga-rongga noktah mengakibatkan perubahan selaput-selaput noktah oleh *enzim-enzim pektinolitik* dan *selulolitik*. Perubahan dinding-dinding sel diawali dengan zone terlarut pada daerah yang ditempati bakteri. Selama serangan bakteri bentuk kerusakan berkembang menjadi palung-palung dan rongga-rongga pengikisan yang meluas hingga akhirnya seluruh dinding sel rusak. Serangan bakteri terutama terbatas pada kayu gubal, bahan-bahan penyusun kayu teras menghalangi atau tidak disukai bagi perlebangan koloni bakteri. Pelapukan bakteri tidak dihalangi atau dihambat oleh adanya damar pada kayu.

Pertumbuhan bakteri didukung oleh adanya air di dalam kayu, baik karena hujan maupun resapan air dari tanah.

2. Jamur Penyerang Kayu

Jenis-jenis jamur (cendawan atau *fungi*), merupakan jenis tumbuhan satu sel, yang berkembang biak dengan spora. Hidupnya sebagai

parasit terhadap makhluk lain. Umumnya hidup sangat subur di daerah lembab. Jamur terkenal sebagai perusak kayu basah. Hanya ada beberapa jenis saja yang menyerang kayu kering. Sifat utama kerusakan oleh jamur ialah pelapukan dan pembusukan kayu, tapi ada juga kayu yang hanya berubah warnanya menjadi kotor, misalnya jamur biru (*blue stain*). Jamur penyerang kayu dapat dibedakan menjadi: jamur pembusuk kayu, jamur pelapuk kayu, dan jamur penyebab noda kayu.

Bagi perkembangan jamur pembusuk kayu sangat diperlukan bahan makanan yang cukup di dalam kayu, kelembaban yang cukup, udara dan suhu yang layak. Pengaruh jamur pembusuk kayu pada mulanya menghancurkan dinding-dinding sel kayu, kemudian pada perkembangan selanjutnya mengadakan pembusukan yang kemudian mengakibatkan kehancuran total pada susunan kimiawi dan biologis kayu. Dengan demikian kekuatan kayu akhirnya akan mengalami penurunan yang nyata. Pada tahap permulaan serangan jamur timbul kerapuhan kayu yang nyata dengan akibat bahan yang terserang cenderung muda patah atau dalam keadaan rapuh. Sedangkan pada jamur penyebab noda kayu biasanya tidak menurunkan kekuatan yang besar, hanya akan menurunkan nilai keindahan, nilai kebersihan, dan nilai keaslian, yang dikarenakan timbulnya warna-warna kotor yang membentuk noda-noda.

Pada kayu gubal mengandung lebih banyak zat-zat gula dan zat pati, sehingga kayu gubal lebih mudah terserang jamur. Namun jika kondisi-kondisi yang menguntungkan bagi kehidupan jamur memang tersedia, kayu teras atau inti juga dapat diserang. Kayu hanya akan diserang oleh jamur jika ia mengandung persediaan makanan dan juga mempunyai persentase air dalam kayu di atas 20%. Selain itu harus terdapat sejumlah oksigen.

Koleksi kayu jika dipajang atau disimpan dalam kondisi yang lembab, bisa menyerap air dari udara dalam jumlah sedemikian rupa

sehingga memungkinkan jamur untuk hidup. Seharusnya kayu diberi pelindung yang memadai untuk menangkis serangan jamur.

Busukan kayu yang bersifat kering merupakan ulah jenis jamur yang paling banyak menimbulkan kerusakan. Jenis jamur tersebut mempunyai kemampuan untuk menembus tembok batu bata dan plester, dalam usahanya untuk mencapai kayu. Begitu jamur menempel, kemudian mampu menyerang kayu kering dengan terlebih dahulu membasahinya dengan air yang dibawanya pada bagian sisi-sisinya. Jamur tersebut berwarna putih dengan pinggiran berwarna kelabu. Ada jenis lain yang menimbulkan warna coklat. Untuk lebih jelasnya perlu diketengahkan beberapa jenis jamur, yang antara lain adalah sebagai berikut.

a. Jamur pembusuk berwarna coklat (*Brown rot*)

Kelompok jamur ini meliputi *Basidiomycetes* yang mengubah polisakarida kayu. Selain itu juga mengakibatkan terjadinya perubahan terhadap *lignin*, sehingga bahan kayu menjadi rapuh dan berwarna coklat. Kebanyakan jamur jenis ini menyerang pada kayu lunak. Perubahan yang ditimbulkan adalah pada bentuk sel kayu dan mengakibatkan penyusutan kayu.

b. Jamur pembusuk dan penoda putih (*White-rot*)

Kelompok jamur ini meliputi *Basidiomycetes* yang mengubah *lignin* dan *polisakarida*. Kayu yang terserang menjadi putih dan lunak. Kebanyakan jamur pembusuk putih lebih suka pada kayu keras. Penyerapan oleh jamur pembusuk putih menyebabkan penurunan sifat-sifat kekuatan serta dapat meningkatkan pembengkakan.

c. Jamur pembusuk dan pelunak

Yaitu kelompok jamur yang termasuk dalam *Ascomycetes* dan *Fungi imperfecti*, yang dapat mendegradasi *polisakarida* dan

lignin. Laju degradasi untuk masing-masing komponen berbeda menurut jenis jamur pembusuk-lunak. Pembusuk lunak dapat menyerang kayu keras maupun kayu lunak, yang mengakibatkan laju penurunan kekuatan yang berbeda.

d. Jamur penoda-biru (*Blue-stain*)

Kelompok jamur Noda-biru meliputi *Ascomycetes* dan *Fungi imperfecti*, yang hidup terutama pada bekas protein dalam sel-sel jaringan *parenkim* (dasar) terutama pada kayu lunak, yang dapat mengubah polisakarida dengan cara terbatas. Perusakan utama terhadap kayu yaitu berupa perubahan warna kayu, menjadi biru karena endapan pigmen hitam di dalam *vacuola* (gelembung) benang (*hifa*) jamur.

e. Cendawan

Jenis jamur ini biasanya menyerang koleksi kayu yang terdapat di luar gedung, misalnya *Schizophyllum commune* dan *Dacryopinax spathulata*.

3. Serangga Perusak Kayu

Jenis serangga merupakan jasad perusak kayu yang sangat hebat, terutama di daerah tropic misalnya: Indonesia, Malaysia, Filipina, dan lain-lain. Serangga dapat makan dan tinggal di dalam kayu. Beberapa contoh serangga perusak kayu antara lain rayap, kumbang kayu, dan bubuk kayu. Sudah barang tentu kekuatan kayu akan berkurang, karena serangga-serangga tersebut merusak kayu dengan membuat lubang-lubang terowongan di dalam kayu.

a. Rayap

Di Indonesia ada dua jenis rayap yang dapat menyerang koleksi yang terbuat dari kayu, yaitu jenis *Coptotermes* (rayap tanah) dan *Cryptotermes* (rayap kayu kering). Jenis rayap tanah yang

sering menyerang kayu, yaitu *Coptotermes trevian* dan *Coptotermes curvignathus*. Sedangkan jenis rayap kayu kering yang biasanya dijumpai sebagai hama koleksi kayu, yaitu *Cryptotermes cynocephalus*.

b. Bubuk kayu

Ada beberapa jenis kumbang yang sering disebut “bubuk kayu” yang sering melubangi koleksi yang terbuat dari bahan kayu. Untuk mengetahui jenis-jenis tersebut perlu dikaji ciri-cirinya, agar lebih mudah dalam menentukan pestisida atau bahan pengawet yang digunakan.

Bubuk Kayu Kering (*Heterobrostickus aequalis*)

Pada bentuk larva dan kepompong berwarna putih kekuning-kuningan, sedangkan pada bentuk dewasa berwarna coklat kemerahan hingga coklat kehitaman. Pada bentuk dewasa, permukaan perutnya kasar dan berambut pendek. Kaki berjumlah tiga pasang, panjang tubuh kurang-lebih 9 mm, dan lebar tubuh kurang lebih 3 mm. Serangan yang merusakkan yaitu pada bentuk larva. Larva dapat menyebar di dalam substrat kayu dan sangat peka terhadap sinar matahari. Kayu yang diserang terutama jenis kayu awet rendah, khususnya pada kayu yang mengandung banyak pati. Tetapi juga menyerang jenis kayu awet tinggi walaupun hanya pada kayu gubalnya saja.

Kumbang perabot rumah tangga (*Anobium punctatum*)

Kumbang ini berwarna coklat tua hampir mendekati hitam dan panjangnya sekitar 2 hingga 5 mm. Larva-larvanya berwarna keputih-putihan dan berukuran kecil, dengan bentuk bengkok. Bubuk hasil pemborannya terasa kasar bila diremas dengan jari tangan.

Kumbang zat tepung (*Lyctus brunneus*)

Kumbang ini berwarna coklat kemerah-merahan hingga hitam dan panjangnya kira-kira 2 mm. Badan kumbang ini berupa dua bagian terpisah dilengkapi dua buah antena pada kedua sisi kepalanya. Antena-antena tersebut melebar pada bagian ujungnya. Larvanya kecil dan berwarna keputih-putihan, dua buah titik coklat terdapat di bagian belakang badan. Bubuk hasil pemborannya terasa seperti tepung bila diremas dengan jari tangan.

Kumbang penunggu bangkai (*Xestobium rufovillosum*)

Kumbang ini berukuran panjang sekitar 6 hingga 8 mm, warnanya coklat berbintik. Kepalanya lebar dan rata. Larva-larvanya serupa dengan larva-larva kumbang perabotan rumah. Lubang-lubang keluar yang dibuat oleh jenis kumbang ini lebih besar dari pada yang dibuat oleh kumbang-kumbang lain.

Bubuk hasil pemborannya mudah dikenal, karena mengandung butiran-butiran yang jelas sekali terlihat.

Kumbang bertanduk panjang (*Hylotrupes bajulus*)

Kumbang ini berukuran panjang antara 6 hingga 20 mm, bentuknya mudah dikenal dengan dua bintik mengkilap di atas kepala dan rambut-rambut putih di sayapnya. Bubuk hasil pemborannya berupa fragmen-fragmen kasar dan serpihan-serpihan kayu yang sangat kecil.

Kumbang penggerek semat (*Ambroasia beetle*)

Kumbang-kumbang ini tergolong dalam keluarga *Scolytidae* dan *Platypodiadae*. Ukuran panjangnya sekitar 4 hingga 8 mm. Larva-larva hanya hidup dalam kayu yang belum dikeringkan. Kumbang tersebut membawa serta jenis jamur yang meninggalkan noda hitam sewaktu ia membor kayu. Serangan oleh kumbang-kumbang ini terjadi apabila kayu dalam keadaan belum kering benar.

4. Binatang Pengerat dan Pengotor

a. Binatang pengerat

Yang dimaksud dengan binatang mengerat (*Rodentia*) adalah tikus. Ada dua jenis tikus yang biasanya merusak koleksi yang terbuat dari bahan kayu, yaitu tikus rumah (*Ratus ratus*) dan tikus pithi (*Mus-musculus*). Tikus rumah, biasanya mempunyai kebiasaan mengerat, bila tikus tersebut setiap harinya hidup di museum terutama di ruang penyimpanan koleksi, dikhawatirkan tikus jenis ini merusak dengan cara menggerogoti koleksi. Selain itu jenis tikus ini juga sering mengotori dengan air kencingnya. Sedangkan untuk tikus pithi, sering melakukan pengrusakan pada sudut-sudut/bagian tertentu dari koleksi kayu, untuk membuat lubang yang digunakan sebagai jalan masuk ke tempat yang aman bagi sarangnya.

c. Binatang pengotor

Yang dimaksud dengan binatang pengotor ialah binatang yang mengeluarkan tinja atau kencing yang dapat mengotori koleksi kayu. Ada dua jenis binatang pengotor yang sering menjengkelkan kurator museum yaitu kelelawar dan burung gereja. Kelelawar dapat bersarang pada bagian atap dari rumah adat atau koleksi rumah lainnya. Begitu pula burung gereja mengotori koleksi kayu yang tidak ditaruh dalam almari panjang.

V. BAHAN YANG DIPERLUKAN UNTUK PEMELIHARAAN KOLEKSI KAYU

Bahan yang digunakan dalam pemeliharaan koleksi kayu, meliputi bahan-bahan yang digunakan untuk proses-proses perawatan, pengawetan, dan penyimpanan. Bahan-bahan yang digunakan untuk perawatan meliputi bahan

untuk perbaikan (restorasi), bahan untuk pengobatan (medikasi/*treatment*) termasuk bahan untuk pembasmian (terutama *fumigasi*). Bahan-bahan yang digunakan untuk pengawetan (preservasi) meliputi bahan untuk pencegahan dan bahan untuk pelapisan. Bahan-bahan yang digunakan untuk penyimpanan (*storage*) meliputi bahan untuk pengendalian lingkungan biotik koleksi kayu dan bahan untuk pengendalian lingkungan nonbiotik koleksi kayu. Dari bahan-bahan yang disebut di atas, bahan untuk restorasi dan bahan pengawet (*pestisida*) untuk preservasi, yang dirasakan paling urgen untuk dimengerti.

A. BAHAN UNTUK RESTORASI

Bahan-bahan yang digunakan dalam restorasi meliputi bahan untuk penguatan, bahan untuk konsolidasi, dan bahan untuk penyelesaian. Bahan-bahan yang digunakan untuk restorasi yang penting dan jarang diinformasikan dalam wahana edukasi dan publikasi adalah bahan perekat, bahan pewarna, bahan pelitur, dan bahan minyak. Untuk itu berikut ini diberberkan informasi teknis tentang beberapa bahan tersebut.

1. Bahan Perekat

Sebagai pertimbangan dalam pelaksanaan restorasi koleksi kayu, bersama ini disampaikan beberapa informasi mengenai bahan perekat yang dapat digunakan. Beberapa perekat yang penting diketahui adalah perekat hewani, perekat damar alami, dan perekat damar sintetis.

a. Perekat hewani

Perekat jenis ini dibuat dari bahan hewani misalnya tulang, kulit, atau keju. Adapun keterangan lebih rinci perlu diketengahkan, agar dapat dijadikan pertimbangan untuk menentukan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan pemeliharaan/ konservasi koleksi kayu.

Perekat dari tulang/kulit

Bila perekat dibuat dari tulang atau kulit setelah dibersihkan lalu

bahan tersebut direbus, kemudian didinginkan, dan selanjutnya dikeringkan, sehingga bahan tersebut nampak seperti kue keras berwarna coklat. Pada waktu digunakan bahan perekat tersebut ditem semalam hingga lunak di dalam periuk ganda (periuk dalam dan periuk luar), agar panasnya tidak melebihi titik didih air. Sebaiknya perekat jenis ini digunakan dalam keadaan panas.

Perekat kasein

Ada perekat hewani lain yang disebut perekat kasein, yang dibuat dari keju. Perekat kasein ini tahan terhadap panas dan kelembaban, tetapi dapat menimbulkan noda-noda pada permukaan kayu apabila digunakan dengan cara tidak hati-hati. Jenis perekat ini dibuat dari susu yang diasamkan, dikeringkan dan kemudian ditumbuk menjadi tepung halus. Kapur dan boraks, atau garam yodium, ditambahkan tepung susu tadi. Kapur membuat perekat ini tahan air dan boraks atau garam sodium memungkinkan tepung tersebut terlarut dalam air. Perekat ini dibuat dengan jalan mencampur tepung tadi dengan air sampai ia menjadi sejenis pasta kaku. Pasta ini disimpan terlebih dahulu selama beberapa saat sebelum digunakan.

b. Perekat sintetis

Urea formaldehid

Perekat ini merupakan perekat damar sintetis yang disiapkan dalam dua bagian yang terpisah. Bahan rekatnya itu sendiri berbentuk cairan lengket, bahan pengerasnya juga merupakan cairan. Bahan rekatnya tetap dalam keadaan lengket dan tidak akan mengeras. Bahan pengerasnya akan menimbulkan suatu reaksi kimiawi yang memungkinkan bahan rekat mengeras. Satu muka dari benda yang akan disambung dilapisi bahan rekat yang lengket tadi, sedangkan muka yang lain dilapisi bahan pengeras.

Sambungan tersebut kemudian dirapatkan dan perekatnya dibiarkan mengeras. Jangka waktu mengerasnya perekat adalah sekitar tiga puluh menit.

Perekat jenis urea *formaldehid* dewasa ini bisa didapat dalam bentuk tepung. Tepung ini mengandung bahan rekat dan bahan pengeras. Bahan pengerasnya tetap dalam keadaan tidak aktif. Dengan menambahkan air kepada tepung tersebut bahan pengeras akan menjadi aktif, yang memungkinkan terjadinya perubahan secara kimiawi di dalam bahan rekat. Bagi benda yang dilakukan penyambungan pada permukaan-permukaan sambungannya diberi perekat, selanjutnya sambungan dipasangkan dan kemudian dibiarkan mengering.

Fenol formaldehid

Jenis perekat ini merupakan perekat damar sintetis, yang digunakan untuk membuat *plywood* menjadi tahan air. Perekat ini tidak akan terpengaruh oleh air panas maupun air dingin. Sulit digunakan di dalam pengerjaan restorasi atau renovasi, karena mengeringnya perekat ini tergantung dari pengendalian temperatur secara tepat.

Resorsinol formaldehid

Perekat ini merupakan perekat damar sintetis, yang digunakan untuk konstruksi yang mudah terkena air. Ia merupakan jenis perekat pengisi celah-celah dan dapat digunakan dalam temperatur pengerasan yang tidak menyulitkan, meskipun harganya cukup mahal.

Polivinil

Perekat jenis ini merupakan perkembangan paling akhir dalam sejarah industri perekat. Perekat ini dibuat dengan mereaksikan

bahan dasar dan kemudian dicampur dengan air, sehingga terbentuk suatu emulsi. Jenis perekat ini berwarna putih dan nampak seperti krim kental. Perekat ini dapat dibeli dalam keadaan siap pakai. Perekat ini cocok untuk digunakan di dalam ruangan, karena mudah ditangani, tidak menimbulkan noda-noda, serta mudah larut dalam air.

2. Bahan Pewarna

Penyelesaian kayu dengan mengoleskan bahan pewarna semakin jarang terjadi belakangan ini. Penyelesaian berdasarkan warna aslinya semakin dijadikan pilihan. Tetapi apabila suatu koleksi atau konstruksi menampilkan kayu-kayu yang berlainan warna, pemberian bahan pewarna masih merupakan suatu pilihan yang baik. Pemberian bahan pewarna tidak menghalangi penampakan jaringan serat kayu.

a. Bahan pewarna yang dicampur air

Jenis perwarna ini didapat dengan melarutkan kristal-kristal kayu oak, mahoni, walnut, dan sebagainya dengan air panas. Agar bahan pewarna dapat menyerap lebih dalam, campuran tadi diberi tambahan sedikit amoniak. Bahan pewarna jenis ini dapat dioleskan dengan kuas dan setiap blepotan dapat dihapus dengan secarik kain. Setelah diolesi dengan bahan pewarna, ujung jaringan serat selalu terlihat lebih gelap. Untuk menanggulangi hal ini sebaiknya di bagian kayu tersebut digunakan campuran pewarna yang lebih encer. Bahan pewarna yang dicampur air cenderung menyembulkan jaringan serat, sehingga permukaan kayu pun menjadi agak kasar. Dengan demikian, sebelum pemberian warna dilakukan, sebaiknya terlebih dahulu kayu dilembabkan dengan air dan setelah kering digosok halus dengan kertas amplas.

b. Bahan pewarna yang dicampur minyak

Jenis ini didapat dengan melarutkan bahan-bahan warna dalam terpentin. Bahan pewarna yang dicampurkan minyak tidak menyebabkan menyembulnya jaringan serat, tetapi cenderung memudar oleh sinar matahari yang kuat. Jenis pewarna ini dioleskan dengan kain atau kapas.

c. Bahan pewarna yang dicampur spiritus

Jenis bahan pewarna ini didapat dengan melarutkan ter arang dalam spiritus. Bahan pewarna ini memberikan sejumlah warna yang menyala. Sejalan dengan kecepatan menguapnya spiritus, jenis bahan pewarna ini dapat mengering dengan cepat. Seperti halnya pewarna yang dicampur minyak, zat pewarna ini tidak menyebabkan menyembulnya jaringan serat.

d. Bahan pewarna kimiawi

Jenis bahan pewarna ini mencakup *bikromat* dan *kaliumkarbonat* yang dilarutkan dalam air. Bahan pewarna ini digunakan untuk kayu yang mengandung zat penyamak. Amoniak encer banyak digunakan dalam mewarnai kayu mahoni, sedangkan kayu oak yang bila diuapi amoniak akan menampilkan warna yang pernah sangat digemari di masa yang lalu.

3. Bahan Politur

Banyak koleksi kayu yang keadaan aslinya dipolitur. Karena itu tidak benar bila pada koleksi tersebut dilakukan pengecatan atau dengan proses *finishing* yang lain. Untuk itu perlu diketengahkan informasi bahan teknis yang berkaitan dengan proses pemolituran. Ada beberapa jenis politur yang sering digunakan dalam pertukangan, yang berarti juga dapat digunakan dalam restorasi dan renovasi terhadap koleksi dan konstruksi kayu.

a. Politur Prancis

Bahan dasar politur Prancis adalah bahan yang keluar dari jenis serangga yang hidup pada beberapa jenis pohon di Asia Tenggara. Bahan tersebut berupa malam dan damar yang telah disaring dan dikenal dengan nama lak. Politur didapat dengan melarutkan lak ini ke dalam spiritus, sedangkan warna yang dihasilkan berkisar antara coklat hingga kemerah-merahan. Politur putih didapat dengan terlebih dahulu memutihkan lak tersebut, sebelum melarutkannya dalam spiritus.

b. Politur selulosa

Politur ini didapat dengan mencampur lak yang bebas malam dengan *etil selulosa*. Campuran yang terbentuk dapat meningkatkan keuletan dan memberikan ketahanan yang lebih besar terhadap lecetan-lecetan, terutama bila dibandingkan dengan politur Prancis. Tetapi bahan pencampurnya bukan spiritus melainkan jenis tiner khusus. Pengkilapan permukaan kayu dapat lebih ditingkatkan dengan krim poles yang khusus disediakan untuk tujuan ini.

4. Minyak Penggosok

Minyak penggosok ini dapat digunakan pada koleksi perabotan rumah tangga dari kayu jati, kayu afrormesia, dan kayu-kayu lain, yang biasanya disimpan pada museum sejarah memorial. Koleksi kayu yang direstorasi dengan jenis minyak ini, minyak terserap dan meresap pada bagian luar koleksi kayu, dengan demikian lapisan tersebut tidak mudah mengelupas atau pecah. Setiap noda yang ditinggalkan pada permukaan koleksi kayu oleh cipratan-cipratan cairan dan noda-noda lainnya dapat dihilangkan dengan secarik kain yang lembab dan kemudian digosok lagi hingga kering.

B. BAHAN PENGAWET (*PESTISIDA*)

Satu di antara beberapa macam bahan yang digunakan untuk preservasi adalah bahan pengawet. Bahan pengawet biasa disebut *pestisida*, yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mengendalikan (mencegah dan membasmi) hama dan penyakit, yang dalam hal ini dapat merusak koleksi museum, terutama koleksi kayu.

Tidak semua bahan pengawet efektif digunakan dalam pengawetan koleksi kayu. Oleh karena itu dalam penggunaan bahan pengawet harus memperhatikan sifat-sifatnya, agar sesuai dengan tujuan pemakaian. Beberapa syarat bahan pengawet (*pestisida*) yang harus dipenuhi antara lain:

- a. Bersifat racun terhadap jasad perusak kayu;
- b. Mudah masuk dan tetap tinggal di dalam kayu;
- c. Bersifat permanen dan tidak mudah luntur atau menguap;
- d. Bersifat toleran terhadap bahan-bahan lain, misalnya logam, perekat, dan cat/pelindung;
- e. Tidak mempengaruhi kembang susut kayu;
- f. Tidak merusak sifat-sifat kayu, yang meliputi sifat fisik, sifat mekanik, dan sifat kimia;
- g. Tidak mudah terbakar maupun mempertinggi bahaya kebakaran;
- h. Tidak berbahaya bagi manusia dan binatang pemeliharaan;
- i. Mudah dikerjakan, dibawa, dan didapat.

Untuk mengetahui jenis *pestisida* yang akan digunakan dalam pemeliharaan koleksi kayu, maka perlu diketahui informasi teknis tentang *pestisida* tersebut. Informasi teknis tersebut dapat memberikan pengetahuan tentang *pestisida*, agar penggunaannya dapat dilakukan secara efektif, aman, dan tidak merusakkan bahan koleksi museum. Sejumlah informasi teknis tersebut meliputi: bahan dasar *pestisida*, unsur *pestisida*,

bahan aktif *pestisida*, bentuk formulasi *pestisida*, jenis *pestisida*, cara masuknya racun *pestisida*, cara memilih *pestisida*, dan lain sebagainya.

1. Bahan Dasar *Pestisida*

a. Bahan tambang dan galian

Gas bumi

Gas bumi merupakan bahan baku yang dapat menghasilkan *metanol*, *amoniak*, *karbon monoksida* dan lain-lain yang dapat merupakan bahan antara untuk bahan aktif *pestisida*.

Minyak bumi

Dari minyak bumi dapat dihasilkan bahan antara untuk bahan aktif *pestisida* dan bahan penolong formulasi *pestisida* seperti pelarut, *emulsifier* dan *carrier*.

Garam

Garam (*natrium klorida*) adalah bahan baku untuk memproduksi asam klorida yang merupakan salah satu bahan baku untuk bahan aktif *pestisida* golongan *organohalogen*.

Belerang

Belerang merupakan bahan baku untuk bahan baku *pestisida* golongan *organosulfur*.

Pasir

Pasir merupakan bahan pembawa (*carrier*) dan bahan pembantu proses dalam pembuatan *pestisida* bentuk *granuler* dan *wettable powder*.

Kaolin

Kaolin merupakan bahan pembawa untuk formulasi *pestisida* bentuk bubuk (*powder*).

Bahan galian lainnya

Bahan galian seperti: kapur, lempung, *fullers earth*, *talk mineral* dan diatomit digunakan sebagai bahan penolong untuk produksi *pestisida* bentuk padat.

b. Bahan nabati

Penggunaan bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan (nabati) sebagai *pestisida* telah lama dinantikan. Namun dengan semakin berkembangnya industri bahan aktif sintesis, penggunaan bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan semakin kurang mendapatkan perhatian. Meskipun perkembangan teknologi dalam pengembangan bahan aktif *pestisida* dan zat pengatur tumbuh terus berkembang, tetapi dengan adanya pengembangan resistensi hama sasaran maka pada saat ini sedang diteliti penggunaan bahan aktif yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan *mikro-organisme*.

Berdasarkan penelitian yang ada, beberapa jenis tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan aktif *pestisida*. Banyak yang tumbuh di Indonesia, antara lain:

- Tembakau: Mengandung *nikotin* yang dapat dipakai sebagai *insektisida* pemberantas ulat pada tanaman kubis.
- Akar tuba: Mengandung *rotenon* yang dapat dipakai sebagai *pestisida* pemberantas ulat pada tanaman kubis.
- Biji bengkuang: Mengandung *alkaloid* yang dapat dipergunakan sebagai *insektisida*.
- Biji sirsak: mengandung *alkaloid* yang dapat dipergunakan sebagai *insektisida*.
- Biji srikaya: mengandung *alkaloid* yang dapat dipergunakan sebagai *insektisida*.

2. Unsur *Pestisida*

Pestisida tersusun dari berbagai unsur, baik berupa unsur-unsur logam maupun unsur-unsur non logam. Berikut ini adalah beberapa unsur kimia penyusun *pestisida*;

As	=	Arsen	Mg	=	Magnesium
B	=	Borat	Mn	=	Mangan
Br	=	Brom	N	=	Nitrogen
C	=	Karbon	Na	=	Natrium
Cd	=	Kadmium	O	=	Oksigen
Cl	=	Klor	P	=	Fosfor
Cr	=	Chromium	Pb	=	Plumbum
Cu	=	Kuprum	S	=	Sulfur
F	=	Fluor	Sn	=	Stannum
Fe	=	Ferum	Zn	=	Zink
H	=	Hidrogen			
Hg	=	Hidrgirum			

3. Bahan Aktif *Pestisida*

Bahan aktif *pestisida* adalah produk industri yang digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan formulasi *pestisida*. Bahan aktif *pestisida* digolongkan menjadi beberapa golongan berdasarkan kandungan bahan kimia utamanya, atau berdasarkan atas bahan dasar yang digunakan. Atas dasar bahan dasar yang digunakan, bahan aktif dapat dibedakan menjadi golongan besar, yaitu bahan aktif sintetis dan bahan aktif nonsintetis.

a. Bahan aktif sintetis

Bahan aktif golongan organoklorin;

Yang meliputi jenis-jenis bahan aktif sebagai berikut:

- *dieldrin*
- *klordan*
- *lindan*

- | | | |
|-----------|---------------------|------------------|
| - DDT | - dikloropeniletano | - kloro benzilat |
| - dikofol | - BHC | - toksafen |
| - stroban | - heptaklor | - aldrin |
| - endrin | - isobenzen | |

Bahan aktif golongan arsen;

Yang meliputi jenis-jenis bahan aktif adalah sebagai berikut.

- *lied arsenat* - *arsenikum oksida* - *arsen pentoksida dihidrat*
- *kalsium arsenat* - *arsen pentoksida* - *tembaga asetoarsenit*
- *arsenikum trioksida*

Bahan aktif golongan organofosfat;

Yang meliputi jenis-jenis bahan aktif adalah sebagai berikut.

- | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|
| - <i>dizinin</i> | - <i>fostamidon</i> | - <i>foksin</i> |
| - <i>dekloros</i> | - <i>butonat</i> | - <i>ometoat</i> |
| - <i>fention</i> | - <i>potasan</i> | - <i>dioksation</i> |
| - <i>dimetoat</i> | - <i>demeton</i> | - <i>menazon</i> |
| - <i>paration</i> | - <i>mevinfos</i> | - <i>difenfos</i> |
| - <i>krufomat</i> | - <i>fosalon</i> | - <i>trikloronat</i> |
| - <i>skradam</i> | | |

Bahan aktif golongan karbonat;

Yaitu meliputi jenis-jenis bahan aktif adalah sebagai berikut.

- | | | |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| - <i>isolan</i> | - <i>pirimikarb</i> | - <i>karbaril</i> |
| - <i>metiokarb</i> | - <i>aminokarb</i> | - <i>karbofuran</i> |
| - <i>metakrat</i> | - <i>metomil</i> | - <i>aksamil</i> |
| - <i>pirolan</i> | - <i>dimetan</i> | - <i>mobam</i> |
| - <i>zektran</i> | - <i>karbonolat</i> | - <i>meobal</i> |
| - <i>etrofolan</i> | - <i>tranid</i> | - <i>karbotion</i> |
| - <i>aldikarb</i> | | |

Bahan aktif golongan antikoagulan;

Yang meliputi jenis-jenis bahan aktif adalah sebagai berikut.

- *brodifakum* - *kumatetrolil* - *kumaklor*
- *difasinon*

Bahan aktif golongan dipiridil;

Yang antara lain adalah jenis bahan aktif:

- *peraquat diklorida*

b. Bahan Aktif *Nonsintetis*:

- *Nabati*
- *Mikroorganisme*
- Lain-lain.

4. Bentuk Formulasi *Pestisida*

Senyawa *pestisida* hasil industri pada umumnya merupakan senyawa yang relatif murni yang dikenal dengan istilah bahan teknis. Bahan teknis ini terdiri dari senyawa bahan aktif dan beberapa senyawa lain yang dikenal dengan istilah pengotor (*impurities*).

Bahan teknis pada umumnya tidak dapat digunakan secara langsung untuk mengendalikan organisme pengganggu karena relatif sulit mengaplikasikannya, cenderung menimbulkan peracunan dan harganya mahal. Sebagai senyawa yang relatif murni bahan teknis pada umumnya tidak dapat melekat dengan baik atau menyebar merata pada permukaan sasaran.

Untuk membatasi hal-hal yang tidak diinginkan seperti tersebut di atas, maka *pestisida* digunakan dalam bentuk campuran bahan lain. Campuran bahan teknis dengan bahan lain (formula) ini disebut formulasi *pestisida*, yang dapat digunakan secara langsung atau setelah diencerkan.

Pestisida yang diproduksi dan diperdagangkan, biasanya mempunyai berbagai bentuk formulasi. Berikut adalah beberapa bentuk formulasi pestisida yang biasa kita jumpai;

a. Cairan (*Emulsi*)

Yaitu bila formulasi berbentuk cairan pekat yang dapat dicampur dengan air dan akan membentuk *emulsi*. Formulasi *pestisida* dalam bentuk ini biasanya terdiri dari tiga komponen, yaitu bahan aktif, bahan pelarut, serta bahan perata.

b. Butiran (*granulars*)

Yaitu bila formulasi berbentuk butiran, dan biasanya formulasi *pestisida* bentuk ini terdiri dari tiga komponen, yakni bahan aktif, bahan pembawa, dan bahan perekat.

c. Debu (*dust*)

Yaitu bila formulasi berbentuk debu, dan biasanya formulasi pestisida bentuk ini terdiri dari dua komponen, yaitu bahan aktif dan bahan pembawa.

d. Tepung (*powder*)

Yaitu bila formulasi berbentuk tepung, dan biasanya formulasi pestisida bentuk ini terdiri dari dua komponen, yakni bahan aktif dan bahan pembawa.

e. Minyak (*oil*)

Yaitu bila formulasi berbentuk cairan minyak dan biasa formulasi pestisida bentuk ini terdiri dari dua komponen yakni bahan aktif dan minyak pelarut.

f. Tablet

Yaitu bila formulasi berbentuk tablet dan biasanya formulasi

pestisida bentuk ini terdiri dari dua komponen, yaitu bahan aktif dan bahan pembawa yang dapat mengeluarkan gas.

g. Gas cair

Yaitu bila formulasi berbentuk cair (biasanya juga sebagai bahan pelarut organik), yang biasanya formulasi pestisida bentuk ini terdiri dari dua komponen yakni bahan aktif dan bahan pencampur, yang secara mudah dapat berubah bentuk menjadi gas.

5. Jenis *Pestisida*

Jenis *pestisida* dibedakan berdasarkan :

- (a) Penggolongan menurut fungsi;
- (b) Penggolongan menurut susunan kimia;
- (c) Penggolongan menurut tingkat toksisitas.

a. Penggolongan menurut fungsi.

Berdasarkan fungsinya terhadap sasaran maka *pestisida* digolongkan menjadi beberapa jenis. Berikut jenis-jenis *pestisida* yang sasarnya terkait sebagai jasad perusak koleksi kayu.

Acarisida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mencegah atau membasmi tungau, yang menjadi jasad perusak/pengotor. (dalam hal ini koleksi organik, terutama koleksi kayu).

Algisida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mencegah atau membasmi ganggang (*algae*), yang menjadi jasad/penyakit yang merusakkan bahan (koleksi organik terutama koleksi kayu).

Avisida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mematikan burung (*aves*), yang dapat mengotori atau merusakkan bahan (koleksi organik terutama koleksi kayu).

Bakterisida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mencegah atau membasmi bakteri, yang menjadi jasad/penyakit yang merusakkan bahan (koleksi organik terutama koleksi kayu).

Fungisida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mencegah atau membasmi jamur (*fungi*), yang menjadi jasad/hama perusak (yang dalam hal ini koleksi organik, terutama koleksi kayu).

Insektisida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mencegah atau membasmi serangga (*insekta*), yang menjadi jasad perusak. (koleksi organik terutama koleksi kayu).

Larvisida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mematikan larva (*ovum*), sebagai bentuk setelah menetasnya telur atau bentuk kedua dari daur hidup serangga/insekta, yang dapat memakan atau merusakkan bahan (koleksi organik terutama koleksi kayu).

Ovosida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mematikan telur (*ovum*), sebagai bentuk awal dari daur hidup serangga/*insekta* yang bila menetas akan dapat memakan atau merusakkan bahan (koleksi organik terutama koleksi kayu).

Rodentisida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mematikan binatang pengerat (*rodentia*) yang lebih tepatnya adalah tikus, yang dapat mengerat atau merusakkan bahan (koleksi organik terutama koleksi kayu).

Termitisida

Yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk mencegah atau membasmi rayap (*termit*), yang menjadi jasad perusak. (koleksi organik terutama koleksi kayu).

6. Pelarut *Pestisida*

a. *Pestisida* larut air

Bahan pengawet jenis ini mempunyai sifat-sifat umum sebagai berikut.

- (a) Dijual dalam bentuk senyawa garam, larutan pekat, dan tepung;
- (b) Tidak mengotori kayu;
- (c) Kayu yang sudah diawetkan masih dilakukan pelapisan/pensalutan, atau pengecatan kembali sesuai dengan tujuan dan prinsip-prinsip restorasi;
- (d) Penetrasi dan retensi bahan pengawet cukup tinggi;
- (e) Penggunaan mudah dan dapat digunakan dalam volume pekerjaan yang banyak;
- (f) Mudah luntur;
- (g) Tidak mudah terbakar;
- (h) Tidak mudah kering.

b. *Pestisida* larut minyak

Bahan pengawet jenis ini, mempunyai sifat-sifat umum sebagai berikut:

- (a) Dijual di pasaran dalam bentuk cairan agak pekat atau bubuk/tepung;
- (b) Dapat dilarutkan dalam solar, minyak tanah, residu, dan bahan sejenisnya;
- (c) Bersifat menolak air dan daya pelunturannya rendah;
- (d) Daya cegah terhadap jasad perusak kayu cukup baik;
- (e) Berbau tidak enak dan dapat menyebabkan alergi kulit;
- (f) Warnanya gelap dan kayu yang diawetkan menjadi kotor;
- (g) Sulit dilakukan finishing, karena lapisan minyak yang pekat pada permukaan kayu;
- (h) Penetrasi dan retensi agak kurang, disebabkan oleh tidak adanya toleransi antara minyak dan kandungan air pada kayu;
- (i) Mudah terbakar;
- (j) Tidak mudah luntur.

c. *Pestisida larut pelarut organik*

Bahan pengawet jenis ini, mempunyai sifat-sifat umum sebagai berikut.

- (a) Dijual di pasaran dalam bentuk cairan agak pekat ;
- (b) Dapat dilarutkan dalam pelarut organik, misalnya *etanol*, *metanol*, *toluen*, *acetone*, dan bahan sejenisnya;
- (c) Bersifat tidak menolak air dan daya pelunturannya rendah;
- (d) Daya cegah terhadap jasad perusak kayu sangat baik;
- (e) Berbau menyengat dan dapat menyebabkan iritasi;
- (f) Warnanya jernih dan kayu yang diawetkan tidak menjadi kotor;
- (g) Setelah perlakuan pengawetan, kayu dapat dilakukan *finishing*, karena permukaan kayu dalam keadaan kering;

- (h) Penetrasi dan retensi sangat tinggi, disebabkan oleh adanya toleransi antara pelarut organik dan kandungan air atau bahan penyusun pada kayu;
- (i) Sangat mudah terbakar;
- (j) Sangat mudah menguap atau kering;
- (k) Tidak mudah luntur.

7. Proses Bekerjanya Racun *Pestisida*

Jika dilihat dari proses bekerjanya racun pestisida dalam membunuh jasad perusak atau hama, dapat dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu :

a. Racun perut

Insektisida atau *pestisida* yang termasuk golongan ini pada umumnya dipakai untuk membasmi serangga-serangga pengunyah, penjilat dan penggigit. Daya bunuh jenis pestisida ini melalui perut. Ada empat cara penggunaan jenis racun ini, yaitu:

- (a) Mencampur racun dengan bahan-bahan yang disukai serangga dan menempatkan umpan di tempat-tempat yang mudah ditemukan oleh sasaran;
- (b) Menyebar racun di tempat jalan hewan sasaran, sehingga racun akan menempel pada anggota tubuh hewan sasaran, dan jika dibersihkan dengan mulut akan masuk ke saluran pencernaannya;
- (c) Mencelupkan benda-benda yang diawetkan ke dalam racun.

b. Racun kontak

Serangga yang mempunyai bagian mulut untuk menggerogoti atau mengambil makanannya dari bawah permukaan benda atau bagian lainnya yang tidak terkena racun yang disem-

protkan, harus dihadapi dengan racun kontak. *Insektisida* jenis racun kontak, membunuh hewan sasaran dengan masuk ke dalam tubuh melalui kulit, menembus saluran darah, atau dengan melalui saluran pernafasan. Racun jenis ini dapat digunakan dalam bentuk cairan atau tepung.

c. Racun pernafasan

Jenis racun yang disebut juga *fumigan* ini digunakan terbatas pada ruangan-ruangan tertutup, misalnya gudang, ruang penyimpanan, kotak *fumigasi*, dan lain-lain. Jenis racun ini membunuh sasarannya dengan merusak saluran/sistem pernafasan.

B. BAHAN PELINDUNG (*Coating*)

Banyak bahan pelindung yang dapat digunakan untuk tahap terakhir dari proses perawatan dan pengawetan. Berdasarkan siasat dan proses pembuatannya, bahan pelindung dapat dikelompokkan ke dalam dua golongan, yaitu: bahan pelindung alami dan bahan pelindung buatan.

1. Bahan pelindung alami:

- Damar pilau
- Damar melur
- Damar tusam

2. Pelindung buatan (sintetis)

- *Poliviniil asetat*
- *Polimetil metakrilat*
- *Poliuretan*
- *Alkid melamin*

VI. PERALATAN YANG DIPERLUKAN UNTUK PEMELIHARAAN KOLEKSI KAYU

Peralatan konservasi sangat penting bagi selesainya pekerjaan konservasi. Agar dapat merencanakan dengan rapi suatu kegiatan konservasi koleksi kayu, perlu dimengerti jenis-jenis peralatan yang digunakan untuk pelaksanaan konservasi, meliputi sejumlah alat yang digunakan untuk proses perawatan, pengawetan dan penyimpanan koleksi kayu.

Untuk itu perlu dipersiapkan peralatan untuk pengamatan kerusakan koleksi, jasad perusak dan penyakit koleksi, peralatan untuk penyiapan bahan perawatan dan pengawetan koleksi, peralatan untuk pekerjaan restorasi koleksi, peralatan untuk perlakuan perawatan dan pengawetan koleksi, serta peralatan untuk penyimpanan koleksi.

1. Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Demi keselamatan dan kesehatan para konservator dan kurator yang melakukan pemeliharaan atau konservasi, perlu dipersiapkan: baju laboratorium, alat pelindung muka, alat pelindung pernafasan, alat pelindung mata, alat pelindung tangan, alat pelindung kaki, dan lain-lain.

2. Peralatan Pengamatan Jasad Perusak

Untuk mengetahui jenis penyakit perlu dipersiapkan beberapa alat, antara lain: alat pemeriksaan *mikroorganisme*, alat penjelas, wadah jasad perusak, wadah bahan pengamatan penyakit, alat mikroskopi, dan lain-lain.

3. Peralatan Restorasi

Peralatan yang harus dipersiapkan dalam restorasi koleksi kayu adalah sebagai berikut. gergaji tangan yang meliputi gergaji pembelah, gergaji pemotong (misalnya gergaji punggung), gergaji khusus (misalnya gergaji kurva, gergaji gerak, dan lain-lain); pahat tusuk (misalnya pahat lubang purus), pahat kuku (misalnya pahat kuku cembung, pahat engkol, dan lain-lain),

ketam (misalnya ketam alur, ketam pundak, dan lain-lain); plat kikis (misalnya plat kikis tangan).

Selain itu perlu dipersiapkan alat pembor yang meliputi bor tangan (misalnya bor tangan bermata bor spiral), bor dada (misalnya bor dada bermata bor muai), dan bor sekrup; palu (misalnya palu pantak); alat penanda meliputi pesiku (misalnya pesiku silang), perusut (misalnya perusut rangkap), dan pisau gores; alat penjepit; alat penjepit (misalnya klem bingkai).

4. Peralatan Perawatan

Untuk melakukan perawatan perlu dipersiapkan peralatan yang menunjang pelaksanaannya. Untuk itu perlu dipersiapkan: alat pembersih, alat pengerok, alat penguas, tempat *fumigasi*, wadah fumigan, penyemprot serangga, wadah larutan, wadah pengomplos, corong pemindah cairan, pipet pemindah cairan, alat penakar, alat penimbang, sendok pengambil bahan, alat pengaduk, dan lain-lain.

5. Peralatan Pengawetan

Untuk melakukan pengawetan perlu dipersiapkan peralatan yang digunakannya, antara lain: wadah pencampur, wadah bahan pengawet siap pakai, alat penyemprot, alat pelabur, alat penyuntik, wadah perendam, alat tekan udara, alat penjepit, alat penakar, alat penimbang, dan lain-lain.

6. Peralatan Penyimpanan

Untuk melakukan proses penyimpanan diperlukan beberapa alat yang dapat digunakan, antara lain: wadah bahan pencegah serangga, wadah bahan penyerap lembab udara, alat pengendali suhu udara, alat pengendali kelembaban udara, alat penyaring polusi udara, alat penyemprot serangga, alat pengumpan racun tikus, alat pengukur kelembaban udara, alat pengukur suhu udara, alat pengukur intensitas cahaya, alat pengukur radiasi ultra violet, dan lain-lain.

VII. DASAR-DASAR DAN TAHAPAN PELAKSANAAN PEMELIHARAAN KOLEKSI KAYU

Untuk pelaksanaan kegiatan pemeliharaan atau konservasi, perlu diketahui hal-hal yang berkaitan dengan teknik dan metode yang diterapkannya. Oleh karena itu perlu diketengahkan informasi tentang teknis pengerjaan, tawaran pilihan metode, kebaikan dan kekurangan aplikasi teknis, kriteria penggunaan, persyaratan pelaksanaan kerja, dan sebagainya. Berikut diuraikan beberapa hal yang terkait dengan teknik restorasi, teknik dan metode perawatan dan pengawetan, serta teknik dan metode penyimpanan. Hal-hal tersebut merupakan arahan, aturan, dan rambu-rambu yang sangat penting bagi kebijakan pelaksanaan pemeliharaan.

A. PEKERJAAN RESTORASI

Restorasi ialah upaya/kerja untuk mengembalikan/memulihkan struktur (termasuk kekuatan) dan bentuk benda (koleksi kayu) mendekati keadaan semula. Pekerjaan restorasi merupakan spesifikasi pekerjaan yang sama sekali tidak menggunakan bahan kimia. Pekerjaan jenis ini merupakan pekerjaan yang bersifat fisik semata. Untuk pekerjaan restorasi koleksi kayu, perlu diketahui hal-hal yang berkenaan dengan pengeringan kayu, pemilihan kualitas kayu pengganti, dan pengerjaan terakhir.

1. Pengeringan Kayu

Pengeringan kayu adalah proses untuk mengeluarkan air yang terdapat di dalam kayu. Untuk berbagai macam penggunaan dengan kondisi udara tertentu kayu memerlukan batas kandungan kadar air. Oleh karena itu masalah pengeringan merupakan faktor yang penting pada kayu.

Dalam pekerjaan restorasi dan renovasi (terutama bagi koleksi rumah) perlu dipersiapkan bahan kayu pengganti yang bersifat kering. Dengan adanya pengeringan akan diperoleh keuntungan-keuntungan sebagai berikut.

- Menjamin kestabilan dimensi kayu. Sebab di bawah titik jenuh serat, perubahan kadar air dapat mengakibatkan kembang susut pada kayu. Sebaliknya bila kayu dikeringkan sampai mendekati kadar air lingkungan, maka sifat kembang susut ini akan dapat teratasi, bahkan dapat diabaikan;
- Menambah kekuatan kayu, karena semakin rendah kadar air kayu yang dikandung, akan semakin kuat kayu tersebut;
- Mencegah serangan jamur dan bubuk kayu. Sebab umumnya jasad renik perusak kayu atau jamur tidak dapat hidup dengan kadar air di bawah 20%;
- Memudahkan pengerjaan selanjutnya, antara lain: pengetaman, perekatan, *finishing*, pengawetan serta proses-proses kelanjutan lainnya.

2. Memilih Kayu Pengganti

Untuk menyediakan kayu pengganti perlu dipilih kayu-kayu yang tidak mengalami cacat. Berikut beberapa tipe cacat kayu yang harus dihindari.

Cacat mata kayu:

Mata kayu adalah lembaga atau bagian cabang yang berada di dalam kayu. Mata kayu dapat dibedakan atas:

- a. Mata kayu sehat: mata kayu yang tidak busuk, berpenampang keras, tumbuh kukuh dan rapat pada kayu, berwarna sama atau lebih gelap dibandingkan dengan kayu sekitarnya.
- b. Mata kayu lepas: mata kayu yang tidak tumbuh rapat pada kayu, biasanya pada proses pengerjaannya, mata kayu ini akan lepas dan tidak ada gejala busuk.
- c. Mata kayu busuk: mata kayu yang menunjukkan tanda-tanda pembusukan dan bagian-bagian kayunya lunak atau lapuk, berlainan dengan bagian-bagian kayu sekitarnya.

Cacat pecah

Pada badan kayu silindris/gilig sering terlihat adanya serat-serat yang terpisah memanjang. Berdasarkan ketentuan pengujian kayu, jika lebar terpisahnya serat tidak melebihi 2 mm dinamakan retak. Apabila tidak lebih dari 6 mm dikatakan pecah, bila lebarnya lebih dari 6 mm disebut belah. Cacat-cacat tersebut dapat disebabkan:

- Ketidakseimbangan arah penyusutan pada waktu kayu menjadi kering.
- Tekanan di dalam tubuh kayu yang kemudian terlepas pada waktu kayu ditebang.
- Kurang hati-hati pada waktu melakukan penebangan sehingga kayu robek atau menimpa benda-benda keras.

Cacat-cacat ini akan mengurangi keteguhan tarik. Demikian pula keteguhan kompresi akan berkurang, karena distribusi tegangan-tegangan yang disebabkan oleh adanya suatu beban tidak merata. Demikian pula keteguhan geser sangat terpengaruh oleh cacat kayu ini, karena pengurangan langsung dari luas muka kayu yang menahan geseran.

Rapuh hati kayu

Hati kayu ialah pusat lingkaran tumbuh kayu bulat. Hati berbeda dengan pusat bontos. Letak hati kayu mungkin tidak sama letaknya dengan pusat bontos, tapi ada kalanya berimpit. Pengertian rapuh ialah tahap proses pembusukan. Bagian kayu rapuh menunjukkan tanda-tanda berkurangnya kekerasan. Hati kayu yang rapuh tidak menunjukkan tanda-tanda pembusukan yang nyata. Rapuh hati kayu merupakan tanda khas yang biasa terdapat pada kayu daun lebar dari daerah tropis, misalnya kayu meranti dan lain sebagainya. Cacat jenis ini mengurangi kekuatan kayu.

3. Proses Pengerjaan Terakhir (*Finishing*)

Finishing diberikan setelah dilakukan penambalan, penyambungan, rekonstruksi, dan konsolidasi terhadap koleksi kayu yang dilakukan restorasi. Benda yang terbuat dari kayu mudah mengalami kerusakan oleh air, cahaya matahari dan bahan-bahan kimia. Untuk mencegah hal ini permukaan kayu perlu diberi lapisan pelindung.

Koleksi yang terbuat dari kayu keras yang berkualitas tinggi dengan gambaran jaringan serat yang indah dan telah diberi lapisan politur sebelumnya, harus dilakukan pemolituran kembali dalam pengerjaan restorasi. Politur dapat digunakan untuk lebih menampakkan kualitas-kualitasnya dan untuk melindungi kayu terhadap panas, cahaya matahari, dan gangguan lainnya.

Barang-barang yang sudah selesai dikerjakan dan akan ditempatkan tempat-tempat yang lembab seperti kamar mandi, dapur dan kebun, biasanya diberi lapisan pelindung berupa cat. Barang-barang tersebut bila statusnya berubah menjadi koleksi museum, maka pada waktu dilakukan restorasi pengerjaan terakhirnya juga harus dilakukan pengecatan kembali.

Berikut suatu tahapan dalam proses pengerjaan terakhir terhadap koleksi kayu yang perlu diketahui. Tahapan tersebut meliputi: pengerjaan awal, pengisian jaringan, pengerjaan pemolituran, dan pengerjaan pengecatan.

a. Pengerjaan awal

Pekerjaan awal merupakan pekerjaan persiapan agar lebih mudah melakukan pekerjaan-pekerjaan berikutnya. Jenis pekerjaan ini sesuai untuk mempersiapkan kayu pengganti atau penambalan dalam restorasi koleksi kayu. Sedangkan koleksi yang secara fisik tidak mengalami kerusakan, dapat diterapkan langsung ke tahapan berikutnya.

Semua kayu yang digunakan untuk konstruksi rumah permukaan kayunya harus dibersihkan dengan ketam pelicin. Pengamplasan dilakukan mulai dari amplas kasar hingga amplas halus. Sebaiknya pengamplasan dilakukan dengan bantuan sebuah blok pengamplas dari gabus, yang digosokkan searah dengan jaringan serat untuk mencegah timbulnya goresan-goresan di permukaan kayu. Pada bagian-bagian yang masih menampakkan getah damar, sebaiknya ditanggulangi secara cermat dengan lak, untuk menjaga agar tidak ada getah yang merembes dari permukaan yang sudah dibersihkan.

b. Pengisian jaringan serat

Setelah permukaan kayu disiapkan dan diberi pewarna bila diinginkan, jaringan serat perlu diisi menggunakan bahan pengisi yang dibuat dari campuran kapur dengan terpentin dan sedikit perekat. Campuran ini dapat pula diberi bahan pewarna yang berbentuk tepung. Bahan pengisi digunakan untuk menutupi pori-pori kayu, sehingga lapisan-lapisan politur yang dioleskan tidak akan menjadi sia-sia. Bahan pengisi sebaiknya dibiarkan mengering selama satu malam. Setelah itu permukaan kayu harus diampas perlahan-lahan dengan kertas amplas halus, agar siap untuk dipolitur.

c. Pengerjaan pemolituran

Dalam pekerjaan pemolituran, ada beberapa tahapan kerja yang perlu diketahui seluk-beluknya, agar dapat menjadi pertimbangan dalam pelaksanaannya. Tahap-tahap tersebut meliputi perataan, pementapan, dan penyelesaian.

Perataan

Lapisan politur pertama yang menutupi pori-pori kayu dapat menciptakan suatu permukaan yang keras dan licin. Untuk

pemolituran selanjutnya, perlu menggunakan alat penggosok, yang terdiri dari kapas alami dan dibungkus sehelai kain lena. Bentuk alat penggosok ini harus mampu menjangkau sudut-sudut dan ruang-ruang yang sempit. Bentuk alat tersebut bisa menyerupai kaki, yang ujungnya dibuat lancip, dengan maksud dapat menjangkau seluruh permukaan.

Alat penggosok ini diisi dengan sedikit politur sehingga membasahi kapas yang ada di dalam, dan kemudian digosokkan dengan tarikan-tarikan lurus paralel dengan jaringan serat kayu. Pada penerapan pertama, alat penggosok ditekan perlahan-lahan sekali, tetapi jika politur sudah mulai menetes, penekanan perlu diperkeras agar politur mengalir secara tetap dari dalam alat penggosok. Apabila persediaan politur di dalam alat gosok sudah habis, alat ini harus diisi kembali dan digunakan lagi sehingga seluruh permukaan terpolitur. Lapisan politur ini harus dibiarkan mengeras, biasanya selama sehari. Setelah itu digosok perlahan-lahan dengan kertas amplas halus, sehingga dalam keadaan siap untuk tahap pengerjaan berikutnya.

Pemantapan

Pekerjaan ini merupakan tahapan untuk lebih memantapkan lapisan politur pada permukaan kayu. Pelaksanaannya seperti pada tahap sebelumnya, hanya alat penggosok diisi dengan politur dan sedikit minyak poles dioleskan pada telapaknya, untuk mempelancar berjalannya alat tersebut di permukaan kayu. Pengoperasian dilakukan dengan gerakan-gerakan berputar untuk lapisan pertama, serta tarikan-tarikan sejajar dengan jaringan serat untuk lapisan kedua. Gerakan berputar-putar akan meratakan setiap tonjolan yang mungkin terbentuk pada tahap perataan. Alat gosok tidak diisi kembali sebelum hampir kering dan hanya sedikit saja minyak poles.

Apabila benda yang dikerjakan sudah sepenuhnya dilapisi politur, kemudian perlu dilakukan pengeringan. Jika politur sudah kering, benda digosok perlahan-lahan dengan kertas amplas yang sudah lusuh, sehingga dalam keadaan siap bagi tahap *finishing* terakhir.

Pengerjaan penyelesaian

Tahap pengerjaan ini sering kali disebut “penspiritusan”. Tujuannya adalah untuk mengenyahkan genangan minyak poles dan untuk mengkilapkan permukaan. Alat *penggosok* diisi dengan politur dan spiritus, campuran ini dapat disiapkan terlebih dahulu dalam sebuah botol. Alat penggosok digerakkan dengan putaran-putaran besar, beralih kemudian kepada oval, dan akhirnya kepada tarikan-tarikan lurus yang sejajar dengan jaringan serat. Kemudian alat penggosok hanya diisi dengan spiritus saja, dan prosedur seperti tadi diulang, sampai semua minyak poles hilang.

Pada akhir tahap ini, dibuat sebuah alat gosok baru, yang diisi beberapa tetes spiritus, dan kemudian dioperasikan di permukaan kayu dengan tarikan-tarikan ringan sejajar dengan jaringan serat hingga didapat suatu permukaan yang cerah dan mengkilap.

Pemolesan

Polesan dapat dilakukan dengan menggunakan malam dan terpentin, sehingga dapat memberikan hasil yang lembut. Polesan yang berkualitas tinggi, bila didapat dengan memasukkan serpihan-serpihan malam lebah ke dalam suatu wadah yang ditaruh dalam air panas. Secara berangsur-angsur ditambahkan terpentin hingga campuran ini berubah selembut margarin. Jenis poles yang lebih keras bisa didapat dengan menambahkan satu bagian malam carnauba pada enam bagian malam lebah.

d. Pengerjaan pengecatan

Pengerjaan pengecatan dilakukan juga secara bertahap seperti pada pengerjaan pemolituran. Pengecatan meliputi tahap-tahap sebagai berikut. pelapisan pertama, pelapisan dasar, dan pelapisan kilap.

Pelapisan pertama

Tujuan lapisan pertama adalah untuk menutupi jaringan serat kayu dengan bahan pengisi, sehingga lapisan-lapisan cat berikutnya tidak akan terisap oleh kayu.

Pelapisan dasar

Lapisan dasar diterapkan untuk memantapkan penutupan kayu dan peliputan jaringan serat. Mungkin diperlukan dua lapisan cat dasar untuk mencapai tujuan tersebut.

Pelapisan kilap

Lapisan ini diterapkan untuk memberikan suatu penampilan yang mengkilap dan untuk melengkapi perlindungan terhadap kayu. Dua lapisan cat kilat akan lebih memadai. Hendaknya setiap lapisan dipulaskan dengan baik, sekali sejajar dengan jaringan serat dan sekali melintasi jaringan. Untuk mendapatkan *finishing* yang memuaskan, bagian yang diganti sebaiknya diampelas dengan kertas amplas halus di antara setiap lapisan cat.

B. PELAKSANAAN PERAWATAN DAN PENGAWETAN

Dalam pelaksanaan perawatan dan pengawetan koleksi kayu perlu rambu-rambu dan wawasan yang dapat dijadikan sebagai dasar penentu kebijakan. Wawasan dan rambu-rambu tersebut dapat berupa anjuran, aturan, petunjuk yang terkait dengan perawatan dan pengawetan koleksi kayu.

1. Anjuran Dalam Memilih *Pestisida*:

- a. Dalam memilih formulasi *pestisida* yang akan digunakan untuk mencegah atau membasmi jasad perusak koleksi museum lebih

dulu harus diketahui dengan pasti jenis jasad perusak yang menyerang koleksi museum. Karena suatu formulasi *pestisida* hanya efektif terhadap jenis jasad perusak tertentu maka formulasi *pestisida* yang dipilih harus sesuai dengan jenis jasad perusak yang akan dicegah atau dibasmi.

- b. Sebelum membeli *pestisida* bacalah lebih dahulu label pada wadah atau pembungkus *pestisida*, terutama keterangan mengenai jenis-jenis jasad perusak yang dapat dicegah atau dibasmi, cara menggunakan, dan bahaya yang dapat ditimbulkan oleh *pestisida* tersebut. Belilah formulasi *pestisida* berdasarkan keterangan pada label, efektif terhadap jasad perusak koleksi museum yang akan dicegah atau dibasmi, dapat digunakan dengan alat yang tersedia dan aman untuk keadaan di tempat *pestisida* tersebut digunakan.
- c. Belilah *pestisida* yang telah terdaftar dan diizinkan oleh pemerintah (Departemen Pertanian) untuk digunakan yang dikemas dalam wadah atau pembungkus asli, dan dengan label resmi yang memuat keterangan lengkap mengenai *pestisida* itu. Pada label *pestisida* yang telah terdaftar senantiasa tercantum nomor pendaftaran, nama, dan alamat lengkap pemegang pendaftaran/ produsen *pestisida* yang bersangkutan. Jangan membeli *pestisida* yang tidak terdaftar, karena *pestisida* yang demikian belum diuji oleh lembaga yang berwenang, sehingga manfaat maupun bahayanya belum diketahui dengan pasti. *Pestisida* yang tidak dikemas dalam wadah asli dan atau pada wadahnya tidak terdapat label resmi yang asli, tidak terjamin mutunya karena mungkin sekali palsu dan sama sekali tidak efektif untuk digunakan, bahkan mungkin dapat menimbulkan bahaya tertentu.

2. Aturan Menggunakan *Pestisida*

Aturan yang dapat digunakan dalam penggunaan pestisida untuk pemeliharaan koleksi kayu adalah sebagai berikut.

- Penggunaan *pestisida* hanya apabila keadaan memang benar-benar memerlukan.
- Sebelum mulai bekerja menggunakan *pestisida*, harus makan dan minum secukupnya.
- Bacalah label *pestisida* dengan cermat dan ikutilah semua petunjuk yang tercantum pada label tersebut.
- Petugas yang kesehatannya kurang baik atau petugas wanita yang sedang hamil, tidak diperbolehkan bekerja dengan menggunakan *pestisida*.
- Bila ada luka pada kulit, tutuplah luka tersebut baik sebelum bekerja dengan *pestisida*.
- Usahakan bagian luka yang sudah ditutup tersebut tidak bersentuhan dengan *pestisida*, karena *pestisida* lebih mudah terserap ke dalam tubuh melalui kulit yang terluka.
- Konservator yang bekerja dengan *pestisida* harus memakai pakaian khusus yang berlengan dan bercelana panjang, sarung tangan harus dipakai pada waktu mengencerkan atau mencampur *pestisida* yang masih pekat. Sedapat mungkin pakailah sepatu, topi, masker, dan kacamata pada waktu menggunakan *pestisida*.
- Bekerja dengan menggunakan *pestisida* yang belum diencerkan atau masih pekat harus sangat berhati-hati.
- Sewaktu bekerja jangan makan, minum, atau merokok.
- Bukalah tutup wadah *pestisida* dengan hati-hati, sehingga *pestisida* tidak memercik atau tumpah, kemudian tutup kembali dengan betul dan rapat. *Pestisida* dalam wadah kantong akan lebih aman apabila membukanya dengan pisau atau gunting dari pada dengan merobek.

- Dilarang mencium *pestisida* dan hindarkan agar *pestisida* tidak terhirup melalui pernafasan atau terkena kulit, mata, mulut dan pakaian.
- Lakukanlah pengukuran, pengenceran, maupun pencampuran *pestisida* di tempat terbuka atau dalam ruangan yang mempunyai ventilasi yang baik.
- Untuk mengukur, mengencerkan, mencampur, dan mengaduk alat-alat yang digunakan harus selalu dalam keadaan bersih.
- Bersihkan dengan air yang banyak dan buanglah air yang sudah digunakan untuk mencuci tersebut pada tempat khusus yang aman.
- Jangan menggunakan alat-alat tersebut untuk keperluan lain terutama untuk keperluan yang berhubungan dengan bahan makanan dan minuman.
- Bila dipergunakan air untuk pengenceran, maka pakailah air yang bersih.
- Periksalah alat penyemprot dan usahakanlah selalu dalam keadaan baik, bersih, dan tidak bocor.
- Campurlah *pestisida* sesuai dengan ukuran yang dianjurkan jangan menggunakan *pestisida* dengan ukuran yang berlebihan atau kurang dari yang dianjurkan. Aduk campuran tersebut sampai rata dengan hati-hati agar tidak tumpah atau memercik.
- Dilarang mencampur dua atau lebih *pestisida* sekaligus apabila hal tersebut tidak dianjurkan atau tidak tertulis pada label masing-masing *pestisida* tersebut.
- Sewaktu memasukkan campuran tersebut ke dalam wadah, bak, tangki, atau alat penyemprot dengan hati-hati jagalah jangan sampai tumpah. Dilarang meniup *nozzle* atau lubang alat penyemprot serta selang alat penyemprot yang tersumbat, gunakanlah lidi atau alat lainnya.

- Harus diupayakan agar tidak bekerja sendiri, terutama dalam bekerja dengan *pestisida* yang relatif sangat beracun.
- Apabila penggunaan *pestisida* mutlak dipergunakan pada malam hari, usahakanlah penerangan yang memadai.
- Anak-anak dan hewan piaraan tidak diperbolehkan mendekati atau berada di tempat penggunaan *pestisida*.
- Dilarang menyemprotkan *pestisida* bila angin bertiup berlawanan arah dengan arah penyemprotan.
- Hindarkan semprotan *pestisida* terbawa angin ke tempat lain agar tidak mengenai pakaian, peralatan dapur, makanan maupun minuman.
- Harus diperhatikan batas waktu penggunaan yang diperbolehkan bagi *pestisida* yang diperlukan, seperti yang tercantum pada label dari masing-masing *pestisida*.
- Pada waktu bekerja menggunakan *pestisida* pakaian, kulit, mata, atau bagian tubuh yang lain, bersihkanlah segera. Cucilah kulit yang terkena *pestisida* dengan air dan bahan pembersih yaitu sabun, deterjen, tipol, dan lain-lain. Bila *pestisida* mengenai mata, cucilah mata dengan air bersih selama 15 menit.
- Apabila merasa kurang enak badan, berhentilah bekerja dan bacalah petunjuk dalam label tentang pertolongan pertama dan kemudian segera hubungi dokter dengan memberitahukan *pestisida* apa yang dipergunakan.
- Usahakan selalu mencuci muka dan tangan dengan air dan sabun sebelum beristirahat untuk makan, minum, atau merokok.
- Sesudah selesai bekerja dengan *pestisida*, mandilah segera dengan memakai sabun.
- Upayakanlah air bekas untuk mencuci alat-alat penyemprot dan alat-alat lainnya tidak mencemari sungai, saluran air, kolam ikan,

sumur dan sumber air lainnya, buang di tempat yang benar-benar aman.

- Bekas wadah yang sudah kosong jangan dipakai untuk menyimpan makanan atau minuman, tetapi musnahkan bekas wadah *pestisida* tersebut dengan merusak, membakar atau menguburkan di tempat yang aman. Kuburlah bekas wadah *pestisida* tersebut sekurang-kurangnya 0,5 meter ke dalam tanah dan pada tempat yang jauh dari sumber air, tempat tinggal maupun tempat umum, serta berilah tanda.
- Pasanglah tanda peringatan pada tempat yang baru diperlakukan dengan *pestisida*, agar orang tidak memasuki tempat tersebut.
- Bila *pestisida* digunakan dengan cara pengumpanan, tempatkanlah campuran pengumpan dengan *pestisida* tersebut dalam wadah yang aman, diumpankan di tempat yang aman. Kemudian kumpulkan kembali umpan tersebut dan letakkan atau simpan pada tempat yang benar-benar aman, bila tidak diperlukan.

3. Arahan Untuk *Fumigasi* Koleksi Kayu

Fumigasi koleksi kayu dapat dilakukan dengan tiga pilihan. Tiga pilihan tersebut adalah *fumigasi* yang menggunakan bahan-bahan dalam bentuk: tablet, kristal, dan cair. Ada arahan yang bersifat umum dan ada arahan yang bersifat khusus, dalam pelaksanaan perlakuan *fumigasi* ini.

a. Arahan umum

Tahapan umum yang seharusnya dilakukan dalam proses *fumigasi* adalah sebagai berikut.

- Sebelum dilakukan *fumigasi* perlu dilakukan pencatatan data dan keterangan yang berkaitan dengan identitas koleksi.

- Kemudian harus dilakukan pengamatan keadaan koleksi, sekaligus pengenalan terhadap jenis penyakitnya.
- Setelah itu perlu dilakukan pengambilan foto dokumentasi terhadap koleksi yang terserang penyakit, atau terhadap jenis penyakit yang menyerang koleksi.
- Siapkan bahan fumigan dan peralatan yang akan digunakan untuk *fumigasi*, dalam hal ini termasuk kotak *fumigasi*/ruangan *fumigasi*.
- Perlu memilah dan mengutamakan koleksi yang terserang penyakit lebih parah, untuk dilakukan *fumigasi* terlebih dahulu.
- Koleksi di dalam kotak *fumigasi* perlu ditata sedemikian rupa agar sirkulasi gas fumigan dapat menyentuh ke seluruh bagian atau semua sisi benda koleksi.
- Sewaktu mengambil bahan fumigan harus dengan memakai alat, yang sesuai dengan bentuk bahan dan dilakukan segera.
- Wadah bahan fumigan harus berbentuk khusus sesuai dengan bentuk bahan yang digunakan.
- Tutuplah pintu kotak *fumigasi* sesegera mungkin, agar gas fumigan tidak menyebar keluar.
- Koleksi difumigasi setidaknya selama 10 hari setelah dibuka, lakukan pembuangan sisa-sisa gas *fumigan* yang berada di dalam kotak atau ruang *fumigasi* dengan menghidupkan *blower*.
- Pada saat membuka pintu kotak atau ruang *fumigasi*, sebaiknya diikuti penghembusan terhadap kemungkinan masih tersisanya gas fumigan, dengan menggunakan kipas angin selama 2-3 jam.
- Setelah itu kipas angin dimatikan dan kotak atau ruang *fumigasi* dibiarkan terbuka, minimal selama 48 jam.
- Selanjutnya dilakukan restorasi, pembersihan, dan pengawetan.

b. Arahan khusus

(a) *Fumigasi* koleksi kayu dengan bahan fumigan yang berbentuk tablet:

- Sewaktu mengambil bahan fumigan harus dengan memakai alat khusus yang aman (misalnya menggunakan penjepit), selanjutnya ditaruh di dalam kotak kardus/ plastik/alumunium.
- Kotak wadah bahan fumigan harus berdinding cukup tinggi dan berukuran tidak terlalu sempit. Hal ini untuk menjaga agar butiran bahan fumigan tidak mudah menggelinding keluar dan bila gas fumigan sudah menguap sisa media bahan fumigan dikhawatirkan akan meluap keluar mengotori kotak fumigan.

(b) *Fumigasi* koleksi kayu dengan bahan aktif fumigan berbentuk cair:

- Sewaktu memindahkan bahan fumigan harus dengan memakai alat khusus yang aman, misalnya menggunakan beker, corong kaca, masker gas, belor pelindung mata.
- Wadah bahan fumigan yang dipakai di dalam kotak *fumigasi* harus cukup lebar, agar bahan fumigan dapat menguap dengan cepat dan proses *fumigasi* dapat berlangsung secara serentak dan lugas mencapai sudut-sudut kotak/ruang *fumigasi*.

(c) *Fumigasi* koleksi dengan bahan fumigan yang berbentuk kristal:

- Setelah bahan fumigan diambil, kemudian dilarutkan terlebih dahulu dengan pelarut organik.
- Untuk cara ini perlu dibantu dengan pemanasan, yakni dengan menggunakan lampu listrik yang ditaruh di bawah wadah bahan fumigan agar cepat mengalami penguapan.

- Wadah bahan fumigan yang dipakai dalam kotak *fumigasi* harus cukup lebar, agar bahan fumigan dapat menguap dengan cepat dan proses *fumigasi* dapat berlangsung secara serentak dan lugas mencapai sudut-sudut kotak/ruang *fumigasi*.

4. Arahan Untuk Perawatan dan Pengawetan Koleksi Kayu

Perawatan dan pengawetan koleksi kayu dapat dilakukan dengan banyak pilihan teknik pengerjaan dan metode perlakuan. Ada arahan yang bersifat umum dan ada arahan yang bersifat khusus, dalam pelaksanaan perlakuan *fumigasi* ini.

a. Arahan umum

Tahapan umum yang seharusnya dilakukan dalam proses perawatan dan pengawetan adalah sebagai berikut.

- Perlu dilakukan pencatatan data dan keterangan tentang identitas koleksi.
- Perlu pemeriksaan keadaan koleksi dan pengamatan jenis hama dan penyakit yang menyerang koleksi.
- Sebaiknya dilakukan pengambilan foto dokumentasi sebelum dilakukan pengawetan dengan *pestisida*.
- Perlu dilakukan pembersihan koleksi secara kering dengan menggunakan peralatan pembersih manual atau elektrik.
- Pembersihan koleksi secara kimiawi, bila diperlukan boleh dilakukan, dengan bahan kimia yang bersifat netral, atau yang tidak bertentangan dengan sifat-sifat *pestisida* yang akan digunakan.
- Penerapan teknik pengerjaan dan metode perlakuan sesuai dengan ukuran, bentuk, dan keadaan koleksi yang dikerjakan.
- Perlu dilakukan penghilangan residu bahan pengawet pada permukaan koleksi, untuk mengurangi kemungkinan kontaminasi terhadap lingkungan dan konservator sendiri.

- Harus dilakukan pengering-anginan koleksi, hingga benar-benar kering sampai bagian-bagian dalamnya, bila perlu dibantu dengan kipas angin.
- Setelah kering, kemudian perlu dilakukan pelapisan ulang atau penutupan bagian-bagian permukaan dengan bahan penutup atau bahan pengisi sebelumnya.
- Pengambilan foto dokumentasi sesudah dilakukan proses pengawetan, dapat dilaksanakan bila diperlukan.

b. Arahan khusus

(a) Perawatan dan pengawetan koleksi kayu dengan metode perendaman

Cara ini dapat digunakan untuk koleksi kayu yang tidak bercat atau berpolitur, yang berat terserang hama/penyakit cukup berat. Adapun anjuran khusus teknik pengawetan dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Perendaman koleksi dapat dilakukan di dalam bak beton, bak kayu atau bak logam anti karat yang sudah diberi bahan pengawet berupa larutan/enceran *pestisida*.
- Perlu pemberian beban pemberat terhadap koleksi, agar koleksi terendam seluruhnya.
- Setelah beberapa jam perendaman, koleksi baru boleh diangkat dan harus dilakukan dengan hati-hati.

(b) Perawatan dan pengawetan koleksi kayu dengan metode pencelupan

Cara ini dapat digunakan bagi koleksi kayu, yang terancam atau mudah terserang jamur. Adapun arahan khusus bagi teknik pengawetan dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Pencelupan koleksi dapat dilakukan di dalam bak beton,

bak kayu, bak plastik, bak logam berglasir atau logam yang tidak mudah berkarat, yang sudah diberi larutan atau enceran bahan pengawet (*pestisida*) terlebih dahulu.

- Koleksi perlu didiamkan selama beberapa menit, agar bahan pengawet meresap ke bagian lebih dalam dari koleksi.
- Kemudian koleksi baru boleh diangkat dengan hati-hati agar tidak rusak atau lepas bagian-bagiannya.

(c) Perawatan dan pengawetan koleksi kayu dengan metode pelaburan

Cara ini dapat digunakan untuk koleksi kayu yang sangat besar atau yang sukar dipindahkan, atau yang terpasang mapan, atau yang terserang hama dan penyakit belum begitu parah, atau yang terdapat pada tempat penantian/karantina; atau rumah koleksi dan rumah adat yang terpisah dari ruang pameran. Adapun anjuran khusus bagi teknik pengawetan dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Pelaburan koleksi yang dilakukan harus sampai merata pada seluruh permukaan dan bahkan pada sambungan-sambungannya, yang dapat dilakukan dengan memakai kuas.

(d) Perawatan dan pengawetan dengan metode pembalutan

Metode ini dapat digunakan untuk koleksi kayu yang sangat besar atau koleksi yang tertanam kuat, koleksi yang berupa patung, koleksi yang berupa diorama, dan koleksi yang berupa relief. Adapun arahan khusus bagi teknik pengawetan dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Pembalutan koleksi dengan kapas yang telah dibasahi bahan pengawet, dengan memakai pinset dan jarum

anatomi, diupayakan agar terbalut semua dengan ketebalan yang sama.

- Setelah beberapa jam, kapas dilepas dan sisanya dihilangkan hingga bersih dengan memakai pinset dan jarum anatomi.

(e) Perawatan dan pengawetan koleksi kayu dengan metode penyerapan

Metode ini dapat digunakan untuk koleksi kayu yang besar atau koleksi yang sukar untuk dipindahkan, koleksi yang tidak dapat direndam, atau koleksi yang terpasang kuat tegak dan miring, dan koleksi yang merupakan bagian-bagian dari rumah koleksi; terutama bagi koleksi yang mempunyai lubang atau berporositas tinggi dengan permukaan dicat atau dilapis, tetapi termakan serangga di dalamnya. Adapun anjuran khusus bagi teknik pengawetan dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Peresapan koleksi dengan bahan pengawet dapat diresapkan melalui pipa plastik atau sumbu kain/sumbu lawai pada ujung atas koleksi/bagian koleksi yang berlubang.
- Setelah beberapa hari, rangkaian sumbu/pipa plastik boleh dilepas dengan cara hati-hati, agar bahan pengawet tidak mencucur keluar atau menetes pada tempat lain.

(f) Perawatan dan pengawetan koleksi kayu dengan metode penyuntikan

Metode ini dapat digunakan bagi koleksi kayu yang cukup besar, koleksi kayu yang banyak lubang dan retakan, atau yang tercat dan tertutupi dengan lapisan pelindung. Adapun anjuran khusus bagi teknik pengawetan dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Penyuntikan koleksi dapat dilakukan dengan bahan pengawet yang diisikan pada alat penyuntik (*injector*), melalui celah-celah atau lubang-lubang yang ada pada koleksi.

(g) Perawatan dan pengawetan koleksi kayu dengan metode pengisapan udara

Metode ini dapat digunakan bagi koleksi kayu yang ukurannya tidak begitu besar, serta bagi koleksi kayu yang diperkirakan memberikan hasil yang kurang memuaskan bila dilakukan pengawetan dengan metode-metode lainnya.

Adapun anjuran khusus bagi teknik pengawetan dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Setelah koleksi kayu dimasukkan ke dalam tangki pengawet, kemudian tangki harus ditutup rapat agar tidak terjadi kebocoran.
- Harus dilakukan pengisapan udara (*vacuming*) dalam tangki hingga 60 cm/Hg, selama kira-kira 90 menit, agar udara dapat keluar dari dalam kayu.
- Sementara proses *vacuming* diteruskan, larutan pengawet kayu harus dimasukkan ke dalam tangki pengawet hingga penuh.
- Setelah penuh, proses *vacuming* harus dihentikan, kemudian diganti dengan proses penekanan (*pressuring*) hingga 8-15 atmosfir selama kurang lebih dua jam, agar terjadi penetrasi bahan pengawet secara efektif.
- Setelah itu proses *pressuring* dihentikan dan bahan pengawet harus dikeluarkan kembali dari tangki ke bak penampung.
- Kemudian perlu dilakukan *vacuming* yang kedua kali hingga 40 cm/Hg selama 10-15 menit, agar permukaan koleksi dapat bersih dari bahan pengawet.

- Setelah itu koleksi harus dikeluarkan dari tangki pengawet, kemudian dilakukan pengurangan kembali residu yang menempel pada permukaan koleksi.

(h) Perawatan dan pengawetan koleksi kayu dengan metode pemberian tekanan udara

Metode ini dapat digunakan bagi koleksi kayu yang tidak begitu besar, serta bagi koleksi kayu yang diperkirakan memberikan hasil yang kurang memuaskan bila dilakukan dengan metode-metode lainnya. Adapun anjuran khusus bagi teknik pengawetan dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Teknik pengawetan ini tanpa proses *vacuming*, tetapi langsung dilakukan pemberian tekanan udara hingga 4 atmosfer, selama 10-20 menit.
- Sementara tekanan udara dipertahankan, larutan/enceran bahan pengawet harus segera dimasukkan ke dalam tangki pengawet hingga penuh.
- Kemudian tekanan perlu ditingkatkan hingga 7-8 atmosfer selama beberapa jam.
- Setelah itu, pemberian tekanan dihentikan dan bahan pengawet harus dikeluarkan.
- Kemudian perlu dilakukan *vacuming* hingga 60 cm/Hg selama 10 menit, untuk membersihkan permukaan koleksi dari kelebihan bahan pengawet.
- Setelah itu koleksi harus dikeluarkan dari tangki pengawet dan kemudian dilakukan pengurangan kembali residu yang masih menempel pada permukaan.

(i) Perawatan dan pengawetan koleksi kayu dengan metode penyemprotan

Metode ini dapat dipergunakan untuk pengawetan bagi

koleksi kayu yang tidak mungkin dipindahkan, atau yang terpasang kuat, atau dalam bentuk diorama. Adapun anjuran khusus bagi teknik pengawetan dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Penyemprotan koleksi dan diorama, dapat dilakukan dengan menggunakan alat penyemprot yang telah diisi *pestisida*, yang sesuai untuk membasmi dan mencegah hama atau penyakit.

5. Arahan Untuk Penyimpanan Koleksi Kayu

a. Arahan umum

Berikut anjuran yang bersifat umum yang seharusnya dilaksanakan dalam proses penyimpanan koleksi kayu yaitu:

- Dalam penataan koleksi kayu (terutama yang terbuat dari jenis kayu awet rendah), tidak dibenarkan bila ditata berhimpitan satu sama lain.
- Dalam penempatan koleksi kayu (terutama yang terbuat dari jenis kayu lunak), tidak dibenarkan bila ditempatkan pada tempat yang langsung terterpa sinar matahari atau pada tempat yang dekat dengan lampu.
- Dalam peletakan koleksi kayu (terutama yang terbuat dari jenis kayu awet rendah, jenis kayu lunak, dan jenis kayu tingkat higroskopinya tinggi), tidak dibenarkan bila diletakkan pada lantai tanpa alas dan/atau tersandar pada dinding tembok.
- Sinar matahari tidak boleh langsung masuk ke ruang penyimpanan, tanpa penyaringan atau pembiasan sama sekali.
- Perlu dijaga agar di dalam ruang penyimpanan tidak terjadi fluktuasi suhu udara dan agar tidak sesuai dengan pertumbuhan jamur maupun serangga.

- Kelembaban udara perlu diatur agar tidak terlalu rendah atau tidak terlalu tinggi, dapat digunakan bahan yang ditempatkan di almari panjang atau alat elektronik yang ditaruh ruang penyimpanan.
- Pada prinsipnya, pengendalian jasad perusak koleksi kayu yang disimpan di ruang penyimpanan, dapat dilakukan dengan proses *fumigasi*, yang metodenya sama dengan yang diaplikasikan dalam proses perawatan.

b. Arahan khusus

(a) Pengendalian lingkungan biotik jenis serangga pada penyimpanan koleksi kayu dengan metode pengkabutan

*** Pengkabutan tempat penyimpanan koleksi kayu dengan bahan *pestisida* pengkabut bentuk kemasan.**

- Sebelum dilakukan pengkabutan perlu dilakukan pencatatan data dan keterangan yang berkaitan dengan jumlah dan identitas koleksi.
- Kemudian perlu dilakukan pengamatan keadaan koleksi dan tempat penyimpanan, sekaligus pengamatan terhadap kemungkinan adanya hama yang rusak.
- Bila perlu dilakukan pengambilan foto dokumentasi terhadap koleksi dan keadaan tempat penyimpanannya, atau keadaan koleksi bila terserang hama.
- Perlu menyiapkan bahan *pestisida* pengkabut dan peralatan yang akan digunakan untuk pengkabutan serta ruang karantina bila diperlukan.
- Untuk koleksi dan ruang yang telah diketahui ada serangan hama, perlu dilakukan pengkabutan terlebih dahulu.
- Perlu menata koleksi di dalam ruang penyimpanan atau ruang karantina sedemikian rupa agar sirkulasi

gas pengkabut dapat menyusup ke semua sela-sela penyimpanan atau peletakan koleksi.

- Sewaktu pengaplikasian kemasan bahan *pestisida* pengkabut ke dalam ruang penyimpanan atau ruang karantina, perlu dibaca dengan cermat ketentuan penggunaan dalam hubungannya dengan volume ruangan yang diaplikasikan.
- Perlu menutup pintu ruang penyimpanan atau ruang karantina sesegera dan serapat mungkin, agar gas kabut tidak menyebar keluar.
- Setelah dilakukan pengkabutan, kemudian perlu didiamkan selama dua hari, setelah itu ruang yang dikabuti dapat dibuka. Sebelum ruang dibuka, sebaiknya terlebih dahulu dilakukan pembuangan sisa gas pengkabut yang berada di dalam ruang dengan menghidupkan *blower*.
- Pada saat membuka pintu ruangan, akan lebih baik bila diikuti penghembusan terhadap kemungkinan masih tersisa gas pengkabut, dengan menggunakan kipas angin selama kurang lebih 2-3 jam.
- Setelah itu, khususnya untuk ruang karantina, sebaiknya pintu didiamkan terbuka, minimal selama waktu 48 jam.

*** Pengkabutan ruang penyimpanan koleksi dengan bahan pestisida yang dikabutkan dengan mesin pengkabut**

- Semua langkah, dapat dilakukan sama dengan metode pengkabutan memakai *pestisida* pengkabut bentuk kemasan, sampai ke penataan koleksi.

- Perlu menakar dan mencampur bahan *pestisida* dan kemudian memasukkannya ke dalam mesin pengkabut, untuk dikabutkan ke dalam ruang penyimpanan koleksi atau ruang karantina, hingga cukup memenuhi setiap sela dan sudut ruangan.
- Langkah untuk menutup pintu ruang penyimpanan atau ruang karantina, hingga akhir prosedur, dapat dilakukan sama seperti pada pengkabutan memakai *pestisida* pengkabut bentuk kemasan.

(b) Pengendalian lingkungan biotik jenis serangga pada penyimpanan koleksi kayu dengan metode penyemprotan

Metode ini dapat dapat dipergunakan untuk pengendalian lingkungan biotik dalam almari penyimpanan koleksi atau ruang penyimpanan koleksi. Adapun anjuran khusus bagi teknik pengendalian lingkungan biotik dengan metode ini, adalah sebagai berikut.

- Penyemprotan almari penyimpanan koleksi atau ruang penyimpanan koleksi, dapat dilakukan dengan menggunakan alat penyemprot yang telah diisi *pestisida*, yang sesuai untuk membasmi dan mencegah hama atau penyakit.

(c) Pengendalian lingkungan biotik jenis tikus pada penyimpanan koleksi kayu dengan metode pengumpanan

- Sebelumnya perlu dilakukan pengamatan keadaan koleksi dan tempat penyimpanannya.
- Perlu dilakukan pengambilan foto dokumentasi terhadap koleksi atau sisa dan bekas pengrusakan yang dilakukan oleh hama koleksi.

- Perlu dipersiapkan bahan pestisida yang berbentuk siap diumpangkan atau yang dapat dicampurkan ke dalam umpan, dengan ukuran atau perbandingan tertentu.
- Sewaktu mengumpangkan bahan yang telah siap, peletakan harus pada tempat yang strategis bagi lalu lintas hama maupun sesuai dengan habitat yang disenanginya, serta pula aman bagi petugas pemelihara.
- Perlu mengatur koleksi atau tempatnya, agar tidak digunakan untuk menyelinap hama yang akan mati setelah memakan umpan.
- Dianjurkan untuk mengontrol tempat pengumpanan, paling sedikit dua kali dalam waktu 24 jam. Untuk menghindari jangan sampai terjadi pembusukan pada hama yang mati, segera keluarkan dan kemudian dikubur.
- Setelah banyak hama yang mati dan dirasakan kurang efektif lagi, maka pengumpanan perlu dihentikan, wadah beserta umpan diambil termasuk umpan yang tercecer.
- Untuk menghindari termakan oleh hewan piaraan atau pencemaran, sisa umpan perlu dikubur atau dibakar. Wadahnya perlu dicuci dengan hati-hati agar petugas terhindar dari racun serta tidak mencemari lingkungan.

VIII. PENUTUP

A. KESIMPULAN

1. Kesimpulan Umum

Dalam pelaksanaan pemeliharaan koleksi kayu perlu wawasan dan ketrampilan yang dapat dijadikan dasar atau kebijakan untuk

bertindak. Oleh karena itu perlu pengetahuan atau informasi yang menyangkut masalah-masalah sifat kayu, faktor perusak kayu, bahan pengawet kayu, peralatan pemeliharaan kayu, teknik dan metode pemeliharaan koleksi kayu, dan lain sebagainya.

2. Kesimpulan Khusus

Perhatian khusus ditujukan terhadap bahan dan cara pemeliharaan koleksi kayu dengan menggunakan *pestisida*. Untuk itu perlu diketahui hal-hal yang berkenaan dengan *pestisida* yang meliputi; unsur *pestisida*, bahan aktif *pestisida*, bentuk formulasi *pestisida*, jenis *pestisida*, pelarut *pestisida*, proses bekerjanya racun *pestisida*, dan lain-lain. Selain itu juga perlu mengetahui cara aplikasinya dalam perawatan, pengawetan, dan penyimpanan pada koleksi kayu.

Beberapa metode yang digunakan dalam perawatan, pengawetan dan pemeliharaan koleksi museum, diantaranya adalah perendaman, pencelupan, peleburan, pembalutan, penyerapan, penyuntikan, pengisapan udara, pemberian tekanan udara, penyemprotan, pengasapan, pengkabutan, dan pengumpanan.

Dalam penggunaan *pestisida*, perlu sekali adanya petunjuk umum tentang keselamatan kerja serta petunjuk umum tentang kesehatan kerja. Dalam petunjuk umum tentang keselamatan kerja perlu diketahui bagaimana cara masuknya *pestisida*, bagaimana cara memilih *pestisida*, bagaimana cara menyimpan *pestisida*, bagaimana cara mengatasi kontaminasi *pestisida*, serta apa manfaat label pada wadah *pestisida*. Dalam petunjuk umum tentang kesehatan kerja, perlu diketahui tentang klasifikasi *pestisida*, tanda dan gejala keracunan *pestisida*, petunjuk pertolongan pertama pada penderita keracunan *pestisida*, serta petunjuk perawatan medis bagi penderita keracunan *pestisida*.

B. SARAN

1. Saran Umum

- Dalam pemeriksaan atau pengamatan koleksi, perlu dilakukan dengan alat bantu *mikroskop* atau *loupe*.
- Dalam penyiapan bahan *pestisida* perlu diperhatikan prosentase/konsentrasi yang dianjurkan. Selain itu perlu dibaca keterangan labelnya secara cermat, terutama jenis bahan aktif/racun yang terkandung, agar dapat menghindari kemungkinan masuknya racun ke tubuh.
- Dalam membersihkan koleksi secara kimiawi (bila dilakukan), hendaknya dihindari penggunaan bahan yang tidak sesuai (berlawanan sifat) dengan bahan pelarut *pestisida*.
- Dalam proses pengawetan, hendaknya dihindarkan perlakuan berulang-ulang.
- Dalam pengurangan residu, hendaknya dilakukan sampai sedikit mungkin residu yang tertinggal. Bahan yang digunakan harus sesuai dengan bahan pelarut/pegecer *pestisida* yang digunakan, misalnya *kerosen oil*, *paraffin liquid*, bahan pelarut organik, dan lain-lain.
- Dalam pengeringan koleksi, hendaknya jangan dilakukan di bawah sinar matahari atau di dalam oven.
- Dianjurkan untuk menutup/menyambung/memulihkan bagian-bagian koleksi yang pecah, lepas atau rusak, agar pulih seperti aslinya, kuat fisiknya serta tidak digunakan sebagai tempat berkembang biaknya atau tempat bermulanya pengrusakan oleh hama dan penyakit.
- Dalam pelapisan (*coating*), hendaknya hingga benar-benar rata dan cukup tebal untuk menutupi residu yang tertinggal dan sekaligus melindungi permukaan koleksi kayu yang diperlakukan.

- Dalam proses penyimpanan koleksi kayu perlu diperhatikan peletakan koleksi, penempatan koleksi, penataan koleksi, metode pengendalian lingkungan abiotik, dan pengendalian lingkungan biotik.

2. Saran Khusus

- Untuk melakukan pengawetan, disarankan untuk melakukan pemilihan dan diutamakan untuk koleksi yang memang benar-benar memerlukan, yaitu koleksi-koleksi yang terserang hama dan penyakit serta koleksi yang diperkirakan mudah diserang hama dan penyakit. Misalnya koleksi yang terbuat dari bahan kayu atau bahan bambu yang awet rendah.
- Untuk pengawetan, perlu dilakukan pemilihan *pestisida* dengan seksama yang sesuai dengan sasaran hama dan penyakit, yang cocok dalam arti tidak bersifat merusak (netral) atau merubah warna bahan koleksi, serta aman dalam pengerjaannya.
- Dalam proses pengawetan, diperlukan peralatan yang memadai agar proses berlangsung efektif, mudah, dan aman. Demi keselamatan dan kesehatan, hendaknya petugas selalu berdisiplin dalam hal mengenakan dan mempersiapkan perlengkapan keamanan dan keselamatan kerja.
- Dalam pengawetan, perlu dipilih metode yang sesuai untuk diaplikasikan terhadap koleksi, agar koleksi dapat dilakukan dalam keadaan dan ukuran yang ada, serta agar efektif dalam tujuan baik kuratif ataupun preventif. Serta dipersyaratkan tidak merusak keutuhan, kekuatan dan keaslian koleksi.
- Dalam menyiapkan bahan pengawet yang akan diaplikasikan, perlu dihindarkan penggunaan formulasi *pestisida* yang menggunakan air sebagai pelarutnya. Kecuali yang akan digunakan untuk pengendalian rayap tanah pada lingkungan ruang/gedung penyimpanan.

- Bila tidak mungkin dilakukan *fumigasi*, dapat dilakukan pembasmian serangga yang menyerang koleksi kayu dengan metode penyemprotan atau pelaburan. *Pestisida* yang digunakan jangan jenis formulasi *pestisida* yang sukar terurai, melainkan yang mudah terurai, misalnya jenis formulasi *pestisida* yang terbuat dari bahan *malation*, *propoksur*, dan lain-lain.



Koleksi Organik di Museum Etnobotani Bogor



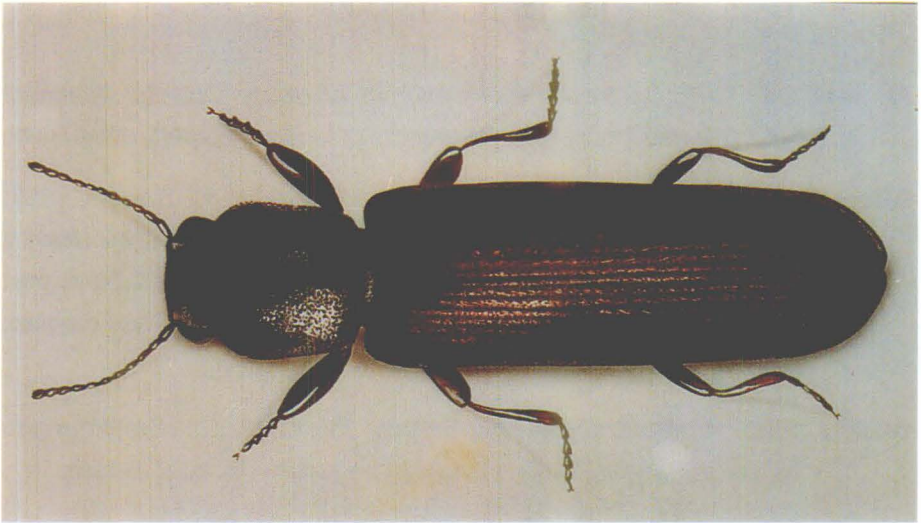
Koleksi Kayu Produksi hutan milik Museum Neg. Provinsi Kalsel., dipajang di Ruang Pameran setelah dilakukan konservasi di laboratorium



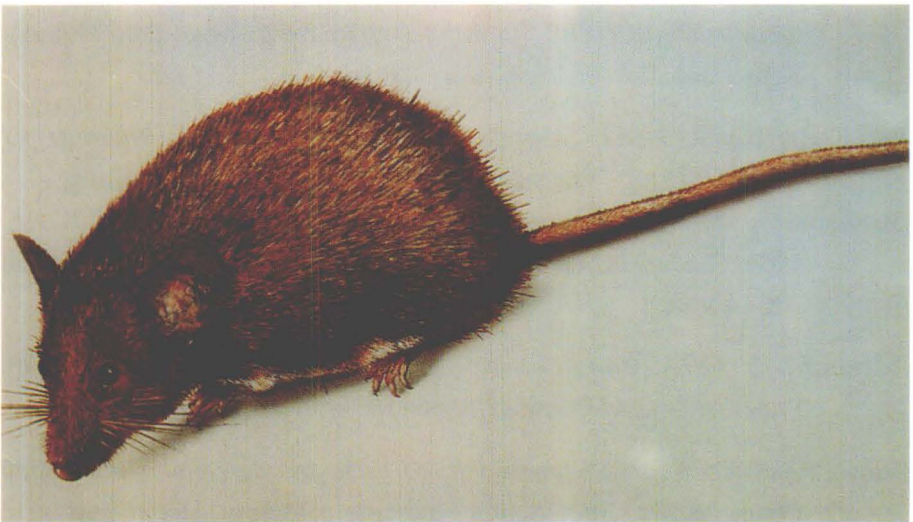
Koleksi Patung Koya diruang penyimpanan, yang masih rapuh dan masih ada sisa lumut kerak (Lichenes) yang perlu dilakukan pembersihan serta konsolidasi



Koleksi patung kayu jenis kayu ulin milik Museum Neg. Prov. Kalbar, yang rapuh dan pecah karena faktor klimatik (termasuk air hujan)



Kumbang pelubang kayu yang banyak menimbulkan kerusakan pada koleksi museum



Tikus Pithi yang sering mengerat atau menghancurkan koleksi

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, O.P. 1977. *Care and Preservation of Museum Objects*. National Research Laboratory for Conservation of Cultural Property, New Delhi.
- Akram, B., S. Sastroatmodjo, H. Hadiasmoro, A.I.Darodjat, H. Tjahjono 1992. *Petunjuk Teknis Penggunaan Pestisida Dalam Konservasi Koleksi Museum*. Proyek Pembinaan Permuseuman Jakarta Direktorat Jenderal Kebudayaan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta: iii + 105 hlm.
- Anonim 1985. *Peraturan-peraturan tentang Pestisida*. Dit. Perlindungan Tanaman Pangan, Ditjen Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta.
- Anonim 1987. *Pola Pengembangan Industri Pestisida*. Ditjen Industri Kimia dasar Deprind. Jakarta.
- Bayer. *Pest Control. Bayer Unit Hygiene*. Leverkusen.
- Biro Humas Setjen Depkes. 1983, *Peraturan Menteri Kesehatan R.I No. 453/ menkes/Per/XI/1983: Tentang Bahan Berbahaya*. Biro Humas, Setjen Departemen Kesehatan. Jakarta
- BALITBANG PU.1987. *Spesifikasi Kayu Awet Untuk Perumahan dan Gedung*. Yayasan Badan Penerbit PU. Bandung.
- Dumananouw, J.F. 1990. *Mengenal Kayu*. Kanisius Yogyakarta. HICKIN, NE. 1968, *The Insect Factor in Wood Decay*. Huchinson & Co (Publisher) Ltd. London.
- Herman V.J. 1977. *Pedoman Konservasi Koleksi Museum*. Proyek Peningkatan dan Pengembangan Museum Jakarta.
- Komisi Pestisida. 1987. *Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan*. Subdit Pestisida, Dit. Perlindungan Tanaman Pangan, Ditjen Pertanian Pangan. Jakarta.

- Langi, M., Sukendar, S.H., Prioyulianto, Sugianti, E., Sastroatmodjo, S., Tjahjono, H., Darodjat, A.I., Siahaan, T.R. 2001. Depbudpar 2001. *Kamus Peristilahan Permuseuman*. Proyek Pembinaan Permuseuman Jakarta Direktorat Permuseuman Direktorat Jenderal Sejarah dan Purbakala Departemen Kebudayaan dan Pariwisata, Jakarta: 34 hlm.
- Pendidikan Industri Kayu Atas 1981. *Mengenal Sifat-sifat Kayu Indonesia dan Penggunaannya*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta: 22 hlm.
- Plenderlith, H.J. 1956. *The Conservation of Antiquities and Work of Art*. Oxford University Press, Oxford: xi + 568 hlm.
- Riederer, J. 1989. *Restoration and Preservation*. Goethe Institut. Munich: 85 hlm.
- Sastroatmodjo, S. 1986. *Sumbangan Biologi Bagi Perkembangan Dunia Permuseuman*. Majalah Ilmu Permuseuman Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Museografia XVI: 56-72.
- Sastroatmodjo, S. 1989. *Rayap Serangga Pemburu dan Perusak Koleksi Museum*, Museografia XIX (1): 46-59.
- Sastroatmodjo, S. 1990. Behaviour *Lyctus brunneous* Terhadap Beberapa Jenis Kayu. Laporan Penelitian Direktorat Permuseuman Ditjenbud Depdikbud, Jakarta: 18 hlm.
- Sastroatmodjo, S. 1990. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Penggunaan Pestisida*. Katiga, Jakarta.
- Sastroatmodjo, S. 1991. *Bubuk Kayu Kering Heterobrostitrycus aequalis Waterh Hama Koleksi Museum dan Perusak Bangunan Museum*. Museografia XXI (1): 51-57.

- Sastroatmodjo, S. 1991. *Pengetahuan Dasar Konservasi Koleksi Museum*. Makalah Penataran Tenaga Teknis Permuseuman Tipe Dasar, Jakarta: 53 hlm.
- Sastroatmodjo, S. 1994. *Petunjuk Teknis Konservasi Koleksi Museum*. Makalah Penataran Tenaga Teknis Permuseuman Tipe Lanjutan, Jakarta: 79 hlm.
- Sastroatmodjo, S. 2001. *Tata Ruang Laboratorium Konservasi Koleksi Museum*. Makalah Diskusi Direktorat Permuseuman, Jakarta: 78 hlm.
- Sastrapradja, S., K. Kartawinata, U. Soetisna, Roemantyo, H. Wiriadinata, S. Soekardjo 1979. *Kayu Indonesia*. Proyek Sumber Daya Ekonomi Lembaga Biologi Nasional – LIPI, Bogor: 116 hlm.
- Wilks, H. (Ed.) 1987. *Science for Conservators Book 1: An Introduction to Materials*. The Conservation Unit Museums & Galleries Commission, London: 107 hlm.
- Wilks, H. (Ed) 1987. *Science for Conservators Book 2: Cleanning*. The Conservation Unit Museums & Galleries Commission, London: 128 hlm.
- Wilks, H. (Ed) 1987. *Science for Conservators Book 3: Adhesives and Coatings*. Conservation Unit Museum & Galleries Commission, London: 149 hlm.

VADEMEKUM

1. **BAKTERI:**

Jasad renik bersel satu yang mempunyai alat gerak berupa *flagela* atau *cili*, yang berkembang biak dengan cara pembelahan, serta dapat mengeluarkan bahan *enzimatik* yang mengubah material di sekitarnya.

2. **COATING:**

Pelapisan atau pensalutan (koleksi) dengan bahan yang bersifat plastis dan transparan, serta terbuat dari bahan alami atau bahan sintesis dan diaplikasikan dengan melarutkannya dalam pelarut organik. Misalnya *polyvinyl acetat*, *polymethyl metacrylate*, *polyurethane* dan lain-lain.

3. **DEHUMIDIFIER:**

Alat elektronika yang digunakan untuk mengendalikan kelembaban udara di dalam ruangan, dalam hal ini adalah ruangan-ruangan museum, terutama ruang penyimpanan koleksi (*storage*), ruang pameran, ruang laboratorium konservasi.

4. **FUMIGAN:**

Bahan kimia beracun dalam bentuk padat, cair, maupun gas, yang biasanya sebagai racun pembasmi serangga/insekta dengan metode perlakuan pengasapan (*fumigasi*). Bahan tersebut dapat terbuat dari bahan aktif *carbon disulphide*, *methyl bromide*, *ethyl bromide*, *phosphine* dan lain-lain.

5. **FUMIGASI:**

Perlakuan pembasmian hama dan penyakit biologis (biasanya terhadap *insekta*) yang menyerang benda (koleksi) dengan metode pengasapan dalam ruangan tertutup. Terutama bagi kelompok jenis koleksi organik, misalnya jenis-jenis koleksi kertas, koleksi kain/tekstil, koleksi kayu, dan lain-lain.

6. **FUNGI:**

Jasad renik yang umumnya bersiafat *multiseluler*, tersusun dari *hifa-hifa* yang membentuk *miselium*, berkembang biak dengan *spora*, tidak ber~~kl~~*lorofil* dan tidak mempunyai alat gerak, dapat mengeluarkan bahan *enzimatik* yang merusak benda (koleksi). Biasanya juga di sebut sebagai jamur benang atau kapang.

7. **KOLEKSI ORGANIK:**

adalah kelompok jenis koleksi (dalam hal ini adalah koleksi museum), yang terbuat dari bahan organik atau hayati (nabati dan hewani), yaitu yang tersusun dari senyawa-senyawa protein, *karbohidrat* dan *lipid*, serta sisa-sisa dan jejaknya. Contoh: koleksi kayu, koleksi kulit, koleksi fosil dan lain-lain.

8. **KONSERVASI KOLEKSI MUSEUM:**

adalah segenap upaya yang dilakukan terhadap koleksi museum agar tetap bersih, sehat, utuh dan relatif lebih awet, melalui perawatan, pengawetan dan penyimpanan, dengan prosedur, teknik, perlakuan dan metode tertentu.

9. **LABORATORIUM KONSERVASI:**

tempat khusus yang digunakan untuk melakukan perawatan dan pengawetan, serta untuk penelitian dan percobaan mengenai konservasi (dalam hal ini adalah terhadap koleksi museum).

10. **LICHEN (Lumut kerak):**

kehidupan dengan satu kenampakan atau kesatuan, dalam bentuk *simbiose mutualistik* antara lumut dengan jamur benang atau kapang. Biasanya kehidupan ini berkembang pada benda-benda koleksi batu yang terpajang di luar bangunan atau insitu.

11. METODE KONSERVASI:

yaitu suatu cara perlakuan dalam pelaksanaan konservasi (dalam hal ini adalah benda koleksi museum), dalam teknik-teknik perawatan, pengawetan, maupun penyimpanan. Misalnya dengan *dipping method*, *spraying method*, *fogging method* dan lain-lain.

12. MIKROKLIMAT:

iklim yang terdiri dari unsur-unsur kelembaban udara, suhu udara, cahaya (alam dan buatan), yang terdapat di dalam bangunan museum.

13. MIKROORGANISME:

adalah kehidupan dengan ukuran yang sangat kecil dan terdiri dari satu atau beberapa sel saja, sehingga hanya dapat dilihat dengan metode mikroskopi. Contoh jasad hidup yang termasuk *mikroorganisme* yaitu: bakteri, *algae*, jamur benang, lumut, lumut kerak dan lain-lain.

14. MOSS (LUMUT):

jenis kehidupan mikro yang ber *khlorofil*, terbentuk dari *thalus* dan *rhyzoid* (akar semu), serta berkembang biak dengan spora. Ada dua jenis lumut yaitu *Musci* dan *Marchantea*.

15. NETRALISASI:

yaitu suatu upaya yang dilakukan terhadap suatu keadaan (dalam hal ini adalah tingkat keasaman suatu benda koleksi atau suatu bahan *khemikalia* sediaan untuk perlakuan perawatan koleksi), hingga netral atau PH mendekati tujuh, agar tidak menimbulkan efek negatif .

16. PEMBERSIHAN KOLEKSI:

yaitu upaya yang dilakukan terhadap koleksi agar bebas dari kotoran, debu, deposit, patina dan noda, secara basah atau secara kering, dengan bahan *khemikalia* atau tidak.

17. PEMBERSIHAN SECARA KIMIAWI:

yaitu pembersihan yang dilakukan dengan menggunakan bahan *khemikalia*. Sebagai contoh pembersihan bercak-bercak jamur pada kain dengan *ethanol*, pembersihan patina pada perunggu dengan menggunakan *alkhali rochella salt*.

18. PENETRASI:

yaitu proses masuknya atau merasuknya bahan cair ke dalam substrat bahan. Contoh penggunaan istilah ini antara lain adalah: “diperlukan daya penetrasi tinggi bagi efektifitas *pestisida*” dan “*polyvinyl acetat* daya penetrasinya paling tinggi dibanding yang lain pada tekstil”.

19. PENGAMATAN MIKROSKOPIK:

yaitu melakukan pemeriksaan atau melihat secara seksama dengan menggunakan alat mikroskop. Biasanya hal ini dilakukan terhadap struktur bahan koleksi atau terhadap hama dan penyakit koleksi.

20. PENGENDALIAN LINGKUNGAN KOLEKSI:

yaitu suatu upaya pengaturan keadaan lingkungan koleksi, yang meliputi lingkungan biotik maupun lingkungan abiotik. Untuk lingkungan abiotik mikroklimatik dengan mengatur kelembaban udara, suhu udara dan cahaya, sedangkan untuk lingkungan biotik dengan mencegah penyakit biologis.

21. PENERING-ANGINAN:

yaitu suatu proses pengeringan yang dilakukan dengan cara mengangin-anginkan benda yang telah diperlakukan secara basah. Biasanya terhadap kelompok jenis koleksi organik serta bagi koleksi yang berukuran besar.

22. PENYAKIT KOLEKSI:

yaitu jenis-jenis kehidupan yang dapat tumbuh pada substrat/benda koleksi dan sebagai penyakit yang mengakibatkan kerusakan. Contoh

penyakit koleksi : *Rhyzopus* sp yang hidup pada kertas, *Thyobacillus* sp. yang hidup pada permukaan koleksi logam besi.

23. PERAWATAN KOLEKSI:

semua upaya yang dilakukan terhadap koleksi agar tetap bersih, sehat, dan utuh melalui perlakuan pembersihan secara kering, perlakuan pembersihan secara basah/kimiawi, perlakuan *fumigasi*, perlakuan *deasidifikasi*, perlakuan *desaltifikasi*, serta kerja restorasi.

24. PERLAKUAN KONSERVASI:

yaitu semua kerja yang dilakukan dalam konservasi (koleksi museum) yang meliputi pembersihan secara kering, pembersihan secara basah/kimiawi, *fumigasi*, penghambatan/pencegahan, pelapisan.

25. PESTISIDA:

semua bahan kimia racun anti hama dan penyakit (termasuk yang menyerang koleksi museum). Contoh jenis *pestisida* yang dapat digunakan terhadap koleksi museum antara lain: *bakterisida*, *algisida*, *fungisida*, *briosida*, *insektisida*, *termitisida* dan *rodentisida*.

26. POLUSI:

proses tercemarnya lingkungan udara, air dan tanah oleh bahan polutan, yang berasal dari industri, kendaraan bermotor, rumahtangga, gunung meletus dan sebagainya. Polusi dapat mencapai atau terjadi di dalam bangunan museum.

27. POLUTAN:

semua bahan berupa partikel padat dan gas yang mencemari lingkungan. Beberapa contoh polutan yang ada di udara antara lain adalah: *sulfur dioksida* (SO₂), *natrium dioksida* (NO₂), *carbon monooksida* (CO), partikel debu dan jelaga. Bahan polutan dapat merusakkan koleksi museum.

28. PRESERVASI:

yaitu upaya yang dilakukan terhadap benda (koleksi museum) agar relatif lebih awet, dengan perlakuan-perlakuan pencegahan terhadap hama dan penyakit, penghambatan terhadap laju kerusakan, serta pelapisan dengan bahan *coating*.

29. PROSEDUR KONSERVASI:

yaitu tata-cara atau rangkaian cara pelaksanaan konservasi (koleksi museum) dengan tahapan tertentu. Tahapan-tahapan tersebut antara lain pencatatan identitas koleksi sampai pada pemotretan koleksi setelah dilakukan perawatan dan pengawetan.

30. RESTORASI KOLEKSI:

pekerjaan yang dilakukan terhadap koleksi untuk mengembalikan susunan, bentuk, ornamen, warna, serta nilai bukti (sejarah, seni, dan ilmiahnya) mendekati keadaan seperti semula.

31. RETENSI BAHAN:

yaitu proses menetapkan atau tersimpunya bahan (pengawet atau racun anti hama dan penyakit) di dalam pori-pori material benda yang diawetkan. Bila daya retensi bahan tinggi maka efektifitas bahan pengawet cukup bagus.

32. SULVENT:

yaitu suatu zat cair yang bersifat atau dapat digunakan untuk melarutkan benda padat atau mengencerkan zat cair lainnya. Pada umumnya berupa air, minyak atau pelarut organik. Contoh pelarut organik yaitu alkohol, *acetone*, *toluen*, dan lain-lain.

33. TEKNIK KONSERVASI:

yaitu rangkaian tahapan teknis yang dilaksanakan dalam tingkatan kerja

konservasi (koleksi museum), antara lain meliputi teknik perawatan (dapat termasuk teknik restorasi), teknik pengawetan dan teknik penyimpanan.

34. TINDAKAN KURATIF:

yaitu suatu tindakan yang dimaksudkan untuk membersihkan, mengobati atau memperbaiki keadaan (benda koleksi museum), yang merupakan akibat dari pencemaran udara, serangan hama dan penyakit, atau rusaknya benda secara fisik/mekanik.

35. TINDAKAN PREVENTIF:

yaitu suatu tindakan yang dimaksudkan untuk mencegah terjadinya keadaan kurang baik (dalam hal ini dapat berupa kerusakan benda koleksi museum), dengan memperlakukan langsung pada bendanya (dengan bahan pengawet) atau secara tidak langsung pada lingkungannya (dengan pengendalian).

Peraturan Pemerintah RI nomor 19 tahun 1995
tentang Pemeliharaan dan Pemanfaatan Benda
Cagar Budaya di Museum, Pasal 21 :

- (1) Pemanfaatan Benda Cagar Budaya di
museum dilakukan dengan memper-
hatikan fungsi sosial dan/atau upaya
pelestariannya.
- (2) Pemanfaatan sebagaimana dimaksud
dalam ayat (1) dapat berupa penelitian dan
penyajian kepada masyarakat.

